

Hvordan bør veger finansieres?

En drøfting av brukerfinansiering versus
skattefinansiering

Marthe Norberg-Schulz Hagen



MASTEROPPGAVE I SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Økonomisk institutt

Universitetet i Oslo

Mai 2012

If you want to get rich, build a road.

— *Kinesisk ordtak*

Forord

Denne oppgaven ville ikke blitt det den er, hvis det ikke var for engasjementet og tålmodigheten til min veileder Jon Vislie. Mine utallige spørsmål har alltid blitt besvart, og jeg har hatt stor glede av diskusjonene dette samarbeidet har ledet oss inn på. Jeg vil i tillegg rette en stor takk til Vidar Christiansen, som fikk meg til å forstå hvordan jeg skulle angripe problemstillingen.

Takk også til Arne Meland, Heine Toftegaard og Jon Arne Skjønhaug fra Statens vegvesen for deres hjelpsomhet.

Avslutningsvis vil jeg takke alle som har tatt seg tid til å lese igjennom oppgaven, gi konstruktive tilbakemeldinger og motivere meg til å gjøre mitt beste.

Eventuelle feil og mangler i oppgaven er ene og alene mitt ansvar.

Oslo, mai 2012

Marthe Norberg-Schulz Hagen

Sammendrag

Økonomisk vekst, økende befolkning og manglende investeringer i veg har ført til kraftig opptrapping i veginvesteringer i Norge de senere år. Hvor mye som skal investeres i transportinfrastruktur hvert år, har tradisjonelt sett blitt bestemt i de årlige statsbudsjettene. Ulempen med dette er at det vanskeliggjør en langsiktig planlegging, da størrelsen på bevilgningene vil kunne variere betydelig fra år til år. De ulike transportsektorene har derfor sett seg om etter alternative finansieringsformer. En av de kanskje mest omdiskuterte er bruken av bompenger for å finansiere vegutbygging. Målet med denne oppgaven er å belyse ulike samfunnsøkonomiske virkninger som bør tas hensyn til når en skal vurdere kostnaden ved brukerfinansiering, opp mot alternative finansieringsformer.

Fra et effektivitetssynspunkt bør målet, når en ny veg skal bygges, være å maksimere det samfunnsøkonomiske overskuddet. Veger i Norge i dag blir enten fullfinansiert over statsbudsjettet eller delvis brukerfinansiert. Uavhengig av hvilken av de to finansieringsordningene som blir valgt, vil det oppstå et effektivitetstap. For at det samfunnsøkonomiske overskuddet skal maksimeres, må en derfor velge den finansieringsformen som skaper det minste effektivitetstapet. Skatter og avgifter fører til velferdstap ved at individer endrer sin adferd for å redusere det beløpet de betaler i skatt. Så lenge myndighetene ikke kan benytte seg av såkalte lump-sumskatter, vil derfor skatteinnkreving medføre kostnader utover det beløpet som må til for å dekke investeringskostnaden.

Finansdepartementet anbefaler for tiden å bruke en skattekostnad på 20 øre per krone. Norske studier, som Holmøy og Strøm (1997), viser likevel at kostnaden kan være lavere enn dette, avhengig av hvilke skatteinstrumenter som blir benyttet og hva som finansieres. Hansson (1984) finner at den er tilnærmet lik null hvis det investeres i produktivitetsfremmende infrastruktur. Investering i veger bedrer fremkommeligheten og reduserer reisetiden. Følger av dette kan være økt lønnsomhet i næringslivet og økt yrkesdeltakelse. Dermed vil veginvesteringer kunne bidra til økte skatteinntekter til det offentlige. Hvis de samme vegene finansieres ved hjelp av bompenger, vil dette bidra til å redusere de positive effektene knyttet til reduserte transport- og reisekostnader. Dette er effekter som så langt ikke har blitt inkludert i beregningen av kostnaden ved brukerfinansiering. Bompenger kan ikke oppfattes som noe annet enn en form for beskatning, og den allerede eksisterende skatteteorien kan derfor si noe om hvordan ulike aktører vil reagere på en slik avgift.

Bompenger bør benyttes hvis kø og trengsel er et problem, selv når det ikke er behov for finansieringsmidler. Med køprising vil noen velge å reise på en annen måte, eller reise på et annet tidspunkt. Dette bedrer fremkommeligheten for de gjenværende trafikantene, og reduserer dermed reisetiden. Køprising har derfor klare positive effekter, og hvis inntektene går til å redusere andre vridende skatter er det mulig å oppnå såkalte «dobbeltevinster». Vegloven legger for øvrig ulike føringer for hva bompengeselskapenes inntekter kan brukes til, og per i dag skal de enten gå til finansiering av veg eller forbedring av kollektivtrafikken. Den største utfordringen med køprising er antakeligvis å finne den optimale avgiften, i betydning det avgiftsnivået som fjerner overforbruket.

Hvis kø ikke er et problem, men brukerbetalinger innføres av et rent finansieringsbehov, må det være fordi kostnaden av denne finansieringsformen er lavere enn alternativet. Utover virkningene på lønnsomheten i næringslivet og yrkesdeltakelsen, krever det at avgiftens virkning på trafikken er liten. Innkreving av bompenger fører til et effektivitetstap, ved at trafikanter med positiv betalingsvillighet ikke lenger finner det lønnsomt å benytte seg av vegen. Brukernes tilpasning er påvirket av i hvilken grad de kan velge en alternativ reiserute eller en annen form for transportmiddel. Det er grunn til å tro at trafikantene er mer prisfølsomme, desto flere valg de har. Den totale trafikkavvisningen vil i tillegg avhenge av størrelsen på bomavgiften, som igjen vil være påvirket av bompengeselskapets kostnad per passering. Studier viser at bompengeselskapenes driftskostnader er tildels svært høye, sett i forhold til den andelen som går til inndekning av renter og avdrag på finansieringslånet.

Den generelle oppfatningen av brukerbetalinger er at dette er en rettferdig skattlegging, da det er den som har gleden av godet som betaler for det. Hvis horisontal rettferdighet er det rådende fordelingsprinsippet, betyr det at individer med lik skatteevne bør ha same skattebyrde, uavhengig av hvordan inntekten er sammensatt. Gitt at inntektsfordelingen er tilnærmet lik i alle deler av landet, bør alle, i henhold til dette prinsippet, stilles ovenfor de samme brukerbetalingene, så lenge det er snakk om de samme tjenestene. Med bompenger vil det likevel være sånn at ulike regioner blir behandlet ulikt. Hvis bompenger skal tas i bruk, er trolig det mest rettferdige at alle bilister betaler like mye per kilometer. Da er det klart at statlige finansieringer må dekke en større del av investeringskostnaden der hvor trafikken i hovedsak er korte lokalreiser.

Innhold

1	Innledning	1
2	Bakgrunn	6
2.1	Det norske bompengesystemet	6
2.2	Tidligere studier	8
3	Teoretisk rammeverk	11
3.1	Teori	11
3.2	Brukerfinansiering	13
3.2.1	Et tilfelle uten kødannelse	13
3.2.2	Et tilfelle med kødannelse	14
3.3	En samfunnsøkonomisk optimal bompengesats	15
3.3.1	Trafikantenes valg	15
3.3.2	Om trafikantene	16
3.3.3	Om bompengeselskapene	18
3.3.4	Samfunnsøkonomisk overskudd	18
3.4	Relevant skatteteori	19
4	En drøfting av bompengenes rolle	23
4.1	Sammenlikning	23
4.2	Effektivitet	24
4.3	Fordeling	30
5	Konklusjon	33

1 Innledning

Så godt som alle i befolkningen benytter seg av et transportmiddel i sitt daglige virke, enten det er persontransport til og fra arbeid eller skole, varetransport som en del av yrkesutøvelsen, eller for fritidsformål. For mange av disse står valget mellom å kjøre egen bil eller å reise kollektivt. Uansett hva de velger, er investering i og vedlikehold av transportinfrastruktur en viktig og nødvendig oppgave i samfunnsutviklingen. Dette sørger for bedre fremkommelighet, i tillegg til økt trafikksikkerhet. Det er hele tiden et vesentlig spørsmål ved utvikling av landets vegnett hvordan roller og ansvar mest effektivt og rettferdig skal fordeles, både for planlegging, investering (herunder finansiering) og drift.

Hvor mye som skal investeres i transportinfrastruktur hvert år, har tradisjonelt sett blitt bestemt i de årlige statsbudsjettene. Ulempen med dette er at det vanskeliggjør en langsiktig planlegging, da størrelsen på bevilgningene vil kunne variere betydelig fra år til år. Dette vil igjen føre til at ferdigstillelse av ulike prosjekter kan ta unødvendig lang tid. Den nasjonale transportplanen (NTP) er ment å sørge for bedre forutsigbarhet. NTP er en stortingsmelding som legges frem hvert fjerde år, og som oppsummerer hovedtrekkene i regjeringens transportpolitikk de neste 10 årene. Likevel er ikke prioriteringene som gjøres i denne planen bindende for de årlige statsbudsjettene. Som en konsekvens av dette har de ulike transportsektorene sett seg om etter alternative finansieringsformer, til ulik grad av begeistring. En av de kanskje mest omdiskuterte er bruken av bompenger for å finansiere vegutbygging.

Bompengeprojekter skiller seg fra statlig finansierte prosjekter ved at de har sitt utspring i et lokalt initiativ. I praksis vil det si at en fylkeskommune eller en eller flere kommuner er villige til å betale ekstra for at deres vegprosjekt skal gjennomføres. Antall bompengeprojekter har økt kraftig de siste 30 årene i Norge. I NTP 2010-2019 er den samlede økonomiske rammen for statlige investeringer i riksveger satt til om lag 100 milliarder kroner¹. I tillegg er det regnet med rundt 60 milliarder kroner fra annen finansiering, altså bompenger. I denne perioden vil dermed bompengenes (brukerfinansieringens) andel av de totale veginvesteringene utgjøre nesten 38 prosent. Tilsvarende andel var 28 prosent i perioden 2002-2011. Bompenger er en brukerbetalingsordning hvor det koster en gitt sum å passere et gitt punkt langs en strekning. Tidligere var disse punktene markert med fysiske bommer, mens i dag er de fleste erstattet med elektroniske antennepunkter som

¹2009-kroner

registrerer alle forbipasserende kjøretøy. Ved å kreve betaling fra hver enkelt bilist per passering kan en få brukerne til å finansiere hele eller deler av prosjektet. På denne måten har man blitt mindre avhengig av de årlige bevilgningene, og mange veger har blitt ferdigstilt raskere enn hva de ellers ville blitt. Følgene er at byrden på de offentlige budsjettene er redusert, og det virker lettere å få politisk gjennomslag for disse prosjektene. Ulempen med denne brukerbetalingsordningen kan være at prosjekter som i utgangspunktet ikke er de samfunnsøkonomisk mest lønnsomme, vil bli gjennomført eller at de «sniker» seg fremover i køen av planlagte vegprosjekter. Omvendt kan det være sann at et prosjekt ikke blir prioritert hvis de lokale myndighetene ikke godtar brukerfinansieringens planlagte andel av den totale finansieringskostnaden.

Et eksempel på sistnevnte tilfelle er den planlagte utbyggingen av riksveg 3/25 mellom Ommangsvollen og Grundset i Hedmark. Ifølge Statens vegvesen er denne strekningen blant de mest trafikkerte på Østlandet og benyttes av omlag 90 prosent av tungtransporten mellom Sør- og Midt-Norge. Planlagt oppstart for utbygging er i 2014, ifølge gjeldende transportplan (NTP 2010-2019), men prioriteringen av prosjektet betinger slik det planlegges tilslutning til et opplegg for betydelig brukerfinansiering. Det samlede kostnadsanslaget for utbygging av strekningen er 2,6 milliarder kroner, hvor statlige bevilgninger er satt til 200 millioner kroner. Med andre ord er det planlagt at annen finansiering (bompenger) skal stå for nesten 93 prosent av kostnadene. I juni 2011 ba Hedmark fylkesting Statens vegvesen om å utrede og fremme forslag til en alternativ finansieringsmodell, hvor smertegrensen for bompengefinansiering er 60 prosent. I samferdselsetatenes forslag til NTP 2014-2023 har oppstarten av prosjektet blitt forskjøvet til 2018, forutsatt at den økonomiske rammen innenfor NTPs virkeområde øker med 45 prosent utover det som ligger i den gjeldende planen. Videre er det foreslått en kostnadsfordeling på 30 prosent offentlige midler og 70 prosent fra bompenger. Denne vegstrekningen er bare en av mange i transportplanen, men eksempelet illustrerer hvordan bompenger som finansieringsform påvirker prioriteringen av prosjekter.

Fra et effektivitetssynspunkt bør målet, når en ny veg skal bygges, være å maksimere det samfunnsøkonomiske overskuddet. Veger i Norge i dag blir enten fullfinansiert over statsbudsjettet eller delvis brukerfinansiert. Hvor stor andel brukerfinansieringen står for varierer mellom ulike prosjekter. Det finnes selvfølgelig andre finansieringsordninger, som for eksempel offentlig privat samarbeid (OPS), lånefinansiering eller finansiering via offentlig eide AS. Disse finansieringsformene øker vektleggingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og gir en mer effektiv

prosjektgjennomføring, sammenliknet med dagens modell (Næringslivets Hovedorganisasjon, 2010). Likevel vil disse ordningene kunne ende med at inntektene skal komme fra brukerbetalinger.

Siden offentlig finansiering eller brukerfinansiering er det som benyttes i dag, er det disse finansieringsformene denne oppgaven vil dreie seg om. Disse to finansieringsformene vil ha ulike effektivitetsvirkninger og dermed påvirke lønnsomheten av de enkelte prosjektene i ulik grad. Offentlig investering i infrastruktur går, innenfor statsbudsjettets rammer, på bekostning av andre offentlige utgifter. Alternativet er å øke myndighetenes økonomiske rammer. Dette kan enten gjøres ved å flytte kjøpekraften fra det private til det offentlige ved å øke skattene, eller i en formuende stat som Norge, omplassere deler av oljeformuen til infrastrukturinvesteringer. Sistnevnte ordning er politisk omdiskutert og holdes utenfor rammen av denne oppgaven. Hvis en ser bort fra de administrative kostnadene ved skatteinnkreving, så er kostnaden ved skattefinansiering de uønskede virkningene på individers adferd. I teorien skal denne kostnaden være uavhengig av hvilke skatter som økes, og det legges ofte til grunn at den er den samme for alle offentlige investeringer. De tilsvarende kostnadene av å kreve inn bompenger vil derimot trolig variere mellom prosjekter. For det første er det avgjørende hvor høye driftskostnader bompengeselskapene har. Videre vil den samfunnsøkonomiske kostnaden av brukerfinansiering avhenge av hvordan trafikantene vil tilpasse seg som følge av en bomavgift. Deres tilpasning er påvirket av i hvilken grad de kan velge en alternativ reiserute eller en annen form for transportmiddel, i tillegg til hvor stor glede de har av en ny eller forbedret veg. Individer verdsetter tidsbesparelser forskjellig. Blant annet vil en høyt lønnet arbeider antakeligvis sette mer pris på redusert reisetid enn en som er arbeidsledig - i det minste hvis alternativkostnaden av tidsbruken er lønnet arbeid. Dette resulterer i ulik betalingsvillighet for en ny veg, som igjen avgjør om de fremdeles vil benytte seg av vegen hvis det innføres en bomavgift. Hvordan individene så anvender den sparte reisetiden, er viktig for den samfunnsøkonomiske kostnaden av investeringen. Det er klart at det er forskjell på om tiden benyttes til å jobbe mer, og dermed bidrar til økte skatteinntekter, eller om den benyttes til å ha mer fritid. Svaret på hvilken finansieringsform som bør velges er i lys av dette i prinsippet enkelt – den som vil koste samfunnet minst, utover selve investeringskostnaden. Problemet er å fastslå hvilken av de to det er.

Det er ikke mangel på studier av kostnaden ved skattefinansiering. Det er gjort en rekke forsøk på å estimere marginalkostnaden ved offentlig, skattefinansiert ressursbruk. Innenfor skattelitteraturen er det i tillegg stor kunnskap om hvilke

effekter skatter vil ha på enkeltindivider og bedrifters tilpasning. Når det gjelder bompengefinansiering, har det hovedsakelig vært fokus på driftskostnader i bompengeselskapene og hvor stor trafikkavvisning bomavgiften medfører. Dette er som sagt viktige faktorer når en skal anslå kostnaden av denne finansieringsformen, men uten å ta hensyn til de andre effektene, er ikke disse kostnadene direkte sammenliknbare. Hvis den enkelte bruker ikke påfører samfunnet nevneverdige kostnader ved å benytte seg av vegen, må bomavgiften ses på som en beskatning. Ved å forhindre dem med lavest betalingsvillighet fra å kjøre på vegen, uten at dette fører til forbedringer for de gjenværende trafikantene, vil det oppstå et samfunnsøkonomisk tap. Hvis kø og trengsel er et problem, kan dette korrigeres ved å beskatte bruken i form av en bomavgift. Settes bomavgiften høyere enn akkurat den prisen som fjerner overforbruket, vil det igjen oppstå et tap. Dette viser at et effektivitetstap antakelig vil oppstå uavhengig av om prosjektet finansieres ved brukerfinansiering eller generell skattefinansiering, og uansett hvilken finansieringsform det er snakk om så er det en form for beskatning. En annen måte å svare på hvilken finansieringsløsning en bør velge, er dermed å finne den som resulterer i lavest samfunnsøkonomisk tap. Dette kan den allerede eksisterende skatteteorien hjelpe til med å besvare. I så måte synes det klart at en bomavgift bør underlegges de samme kravene til effektivitet som en hvilken som helst annen skatt.

Utover de samfunnsøkonomiske effektivitetsvirkningene har bruken av bompenger klare fordelingsvirkninger, i likhet med generell beskatning. Forskjellen med brukerbetalinger, og spesielt bompenger i forhold til generell beskatning på inntekt eller kapital, er at denne formen for beskatning vil ramme personer i ulike regioner av landet ulikt. Som regel når det er snakk om fordelingshensyn i forbindelse med skatter og avgifter, er det evneprinsippet det legges vekt på. Dette prinsippet går ut på at de med lav skatteevne skal bære en relativt mindre del av skattebyrden enn de med høy skatteevne. En bomavgift vil ramme alle innenfor samme geografiske område likt, uavhengig av inntekt. En bomavgift vil derfor kunne påvirke både bosetting og etablering av bedrifter i den berørte regionen. For bedrifter og husholdninger som allerede er etablerte i en slik del av landet, vil konkurranseevne og levekår kunne svekkes av at kostnadsøkningen som følge av bomavgiften oppleves som høyere enn nytten av den forbedrede vegen. Dette vil kunne oppleves som en regionaløkonomisk ulempe, og er ikke i tråd med hva det gis uttrykk for i de nasjonale transportplanene: «Transport er en viktig forutsetning for bosetting, næringsutvikling og ressursutnytting. Infrastrukturen bygger og binder landet sammen, og bedre transportinfrastruktur er derfor et

viktig virkemiddel i regjeringen sitt arbeid for å ta hele landet i bruk og styrke den langsiktige verdiskapingen.» Høye bomavgifter vil bidra til å redusere positive effekter knyttet til økt lønnsomhet i næringslivet og økt yrkesaktivitet.

Målet med arbeidet som dokumenteres gjennom denne oppgaven, er ikke å gi ett entydig svar på hvilken form for finansiering som bør benyttes. Det er antakeligvis heller ikke ett svar. Det kan være at kostnaden ved skattefinansiering er den samme for alle prosjekter, men mye tyder på at den ikke vil være det for brukerfinansiering. For å grave litt dypere i dette har jeg valgt å ta for meg tidligere studier av bompengefinansiering. Disse studiene dekker både den historiske delen av hvordan bruken har utviklet seg, anslag på driftskostnader i bompengeselskapene og hvordan trafikkavvisningen varierer mellom ulike typer vegprosjekter. Som nevnt tidligere er det ikke mangel på hverken teori eller empiri når det gjelder hvordan ulike aktører reagerer på skatter og avgifter, og hvilke konsekvenser dette har for samfunnsøkonomien. Så lenge en anser brukerbetalinger som en form for beskatning, er det ingen grunn til at denne teorien ikke kan benyttes på dette spesifikke problemet. Det som vanskeliggjør drøftingen av bompenger, er de mange valgene trafikantene kan ta. For å illustrere dette har jeg inkludert i oppgaven en teoretisk modell utarbeidet av Rasmussen, Strøm og Vislie. Denne modellen skisserer en mulig måte å beregne den optimale bompengesatsen på. Eksempelet med Rv. 3/25 er inkludert i oppgaven først og fremst fordi dette var noe av motivasjonen til å se nærmere på bruken av bompenger i vegfinansieringen, som en samfunnsøkonomisk utfordrende problemstilling. I tillegg gir eksempelet et godt bilde av de problemstillinger som oppstår når et område langs en lengre vegstrekning må forholde seg til høy grad av brukerfinansiering på grunn av at hele strekningen trenger utvidet kapasitet, samtidig som regionale transportbehov påkaller behov for vegutbedring på den aktuelle strekningen. Dessuten synes dette eksempelet å vise at de nasjonale transportplanene ikke fullstendig har løst problemet med manglende langsiktig planlegging og prioritering.

Forholdene og problemstillingene beskrevet over har ledet fram til tittelen på denne mastergradsoppgaven, i håp om at de problemstillinger som er redegjort for og drøftet i oppgaven vil kunne bidra ytterligere til forståelse av forskjellige former for vegfinansiering og de konsekvenser disse gir. Strukturen på oppgaven er følgende: Kapittel 2 gir en kort gjennomgang av bompengefinansieringens (vegfinansieringens) historie i Norge og hva bompengeselskapene må forholde seg til. I denne delen redegjøres det også for relevante studier. Dette innebærer blant annet empiriske studier på kostnaden av både skattefinansiering og brukerfinansiering. Videre vil kapittel 3 dekke den nødvendige teorien, i tillegg til

modellen fra Rasmussen et al. (2011). I kapittel 4 vurderes resultatene fra tidligere studier i sammenheng med teorien, og det gjøres med det et forsøk på å foreslå hvordan en bør tenke på kostnaden av brukerfinansiering. Dette kapittelet er delt i to, hvor jeg først utelukkende tar hensyn til effektivitet, mens den andre delen viser at ensidige effektivitetshensyn ikke nødvendigvis er forenlig med hva en vil se på som en rettferdig fordeling. Til slutt i konklusjonen sammenfattes kunnskap og de vurderinger og drøftinger som er gjort i oppgaven, og anbefalinger gis.

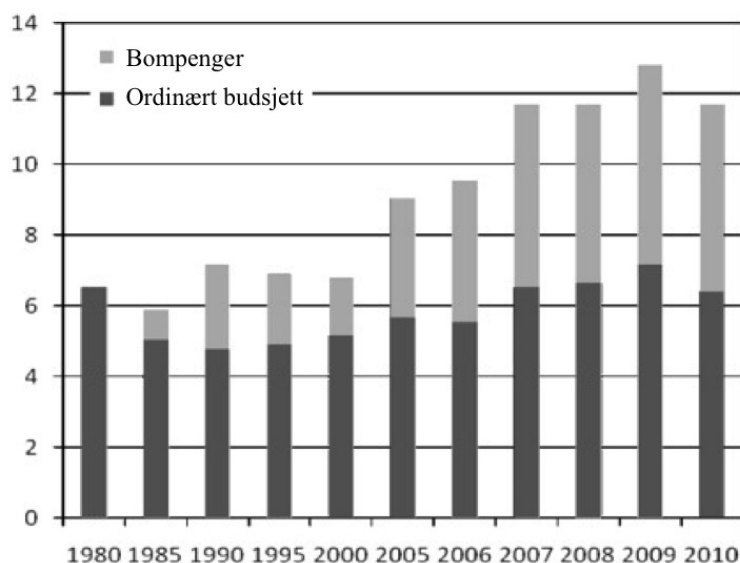
2 Bakgrunn

2.1 Det norske bompengesystemet

Bompengesystemet slik det er i Norge i dag, utviklet seg på 1980-tallet. Frem til da var denne formen for finansiering sett på som et supplement til den statlige finansieringen av riksveger. Den første bomringen åpnet i Bergen i 1986. Inntektene fra bompenger stod for mindre enn 4 prosent av de totale årlige investeringene i riksveger frem til 1982. Allerede i 1990 var bompengandelen så mye som 33 prosent. Figur 1 viser utviklingen i årlige investeringer i riksveger fra 1980 til 2010. Dette bildet viser en klar økning i riksveginvesteringer i løpet av denne perioden. Selv om riksvegbudsjettet nesten fordoblet seg på de 30 årene, var offentlige bevilgninger lavere i 2010 enn i 1980. Det er tydelig at økningen skyldes utelukkende økt bruk av bompenger.

Vegfinansiering i Europa er i dag hovedsakelig drevet av to faktorer: (I) begrenset offentlig finansiering fører til at en må se etter alternative finansieringsmetoder gjennom en form for brukerfinansiering, og (II) økt trafikk i byer leder til både slitasje på vegene og miljøproblemer (Odeck og Bråthen, 2008). Bomringene i blant annet Bergen og Trondheim er klare eksempler på at denne finansieringsløsningen gir en bedre veg på et tidligere tidspunkt enn hva en ellers ville ha fått. For Bergen viste sammenlikninger at det ville ta i overkant av 30 år å få den samme vegen hvis den kun skulle vært finansiert ved hjelp av statlige midler (Larsen, 1995). Dette prosjektet viste også at det var mulig å få «løsrevet» offentlige midler ved å bidra med bompenger. Utgangspunktet for bomprosjekter er at brukerfinansieringen dekker minst halvparten av investeringskostnaden (Lauridsen, 2011). I Bergen stod statlige investeringer for 75 prosent av kostnaden. For å kunne kontrollere bompengeselskapenes virksomhet, er de underlagt retningslinjer utarbeidet av de sentrale vegmyndighetene. Blant annet sier veglovens § 27 at «...bompengane

Figur 1: Årlig riksvegbudsjett. Milliarder kr (2009-priser). 1980-2010



Kilde: Lauridsen (2011)

kan nyttast til alle tiltak som denne lova gir heimel for. Dessutan kan dei nyttast til investeringar i faste anlegg og installasjonar for kollektivtrafikk på jernbane, inkludert sporveg og tunnelbane. Som del av ein plan om eit heilskapleg og samordna transportsystem i eit byområde, kan bompengar nyttast til tiltak for drift av kollektivtrafikk.» Det er også et krav at prosjektet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt selv med bomavgift. Hovedregelen er at bompengene kun skal gå til finansiering av vegprosjektet, men som utdraget fra vegloven viser, kan en andel av inntektene brukes til å finansiere kollektivtrafikken i spesialtilfeller. De fleste bompengeselskapene er etablert som allmennaksjeselskap, hvor hovedandelen av selskapets aksjer skal være eid av fylket og de berørte kommunene (Lauridsen, 2011). Disse selskapene sørger for ekstern finansiering ved å ta opp lån. Innkrevingen av bompenger skal normalt opphøre etter 15-17 år, og lånet skal da være nedbetalt. Eventuelle overskudd selskapene sitter igjen med etter dette, skal tilbakebetales staten. Bompengeselskapene kan velge å stå for innkrevingen selv eller de kan finne en driftsoperatør for den daglige driften. Disse oppdragene legges normalt ut til offentlig anbud (Birkeland, 2011). Per mars 2012 er det ifølge Statens vegvesen 51 bomprosjekter i Norge.

2.2 Tidligere studier

I løpet av våren og sommeren 1995 intervjuet Inger Spangen og Karine Nyborg alle de 16 representantene som satt i Stortingets samferdselskomité våren 1993. Temaet for intervjuene var behandlingen Norsk Veg- og vegtrafikkplan 1994-97. Gjennom disse intervjuene kom det frem at noen av informantene så på «kampen for eget fylke» som et problem i samferdselspolitikken. Det ble blant annet gitt uttrykk for at et vegprosjekt i eget fylke var det samme som renominasjon. Videre viste det seg at komitéen ikke hadde drevet noen knallhard prioritering av prosjekter basert på lønnsomhet. Dette belyser et overordnet problem i planleggingen av vegprosjekter.

Amdal et al. (2007) estimerer gjennomsnittlige driftskostnader i norske bompengeselskaper. Da analysen ble gjennomført, var det 48 bompengeprojekter i drift, og norske bilister betalte i gjennomsnitt 1400 kroner per år per bil. Studien er basert på paneldata for 26 bompengeprojekter i perioden 1998-2004. De fant at gjennomsnittlige driftskostnader varierte fra 0,7 kroner til rundt 40 kroner per betalende kjøretøy, mens antall betalte passeringer per år varierte fra 93 tusen til 90 millioner. Gjennomsnittet var omkring 6,6 kroner og 9 millioner for henholdsvis gjennomsnittlige driftskostnader og antall passeringer. Videre viste tallene en klar negativ sammenheng mellom gjennomsnittlige driftskostnader og trafikkstørrelsen. Dette antyder at det er stordriftsfordeler i innkrevingen av bompenger. For å sammenlikne kostnaden av bompengefinansiering med skattefinansiering definerer Amdal et al. den samfunnsøkonomiske grensekostnaden ved bompengefinansiering som

$$\mu = \frac{\alpha + T}{R - \alpha} \quad (1)$$

hvor α er driftskostnader, T er verdien av effektivitetstapet som følge av trafikkavvisning og R er brutto inntekter til selskapet. Det er klart fra dette uttrykket at kostnaden av brukerfinansiering, μ , vil øke med driftskostnadene. Dette uttrykket bekrefter i tillegg at grensekostnaden ved brukerfinansiering vil være prosjektspesifikk. En annen norske studie, Odeck og Bråthen (2008), har sett på elastisiteter for reiseetterspørsel. Utvalget bestod av 20 norske bompengeprojekter, hvorav 13 var avsluttet da de foretok beregningene. De fant at korttidselastisitetene² med hensyn på adferdsrelevante³ kostnader varierte mellom -0,03 og -2,26, med et gjennomsnitt på -0,56. På lang sikt var elastisitetene noe høyere. Ved å se utelukkende på større prosjekter (hovedsakelig europaveger)

²Effekten av endring i bomavgiften på etterspørselen innen ett år etter endringen.

³Tidskostnader, bilholdskostnader og bomavgifter.

ble både gjennomsnittet og spredningen lavere. Videre fant de at korrelasjonen mellom bomavgifter og elastisiteter var positiv og signifikant, noe som indikerer at økte bomavgifter faktisk øker elastisiteten. I en mer spesifikk studie utført av vegdirektoratets utbyggingsavdeling (se Toftegaard (2007)) kommer det frem at innføringen av bompengeneinnkreving på Sykkylvsbrua i Møre og Romsdal antakeligvis var årsak til en trafikkreduksjon (over brua) på omkring 39 prosent. Denne beregningen er basert på trafikkteellinger fire uker i utgangen av 2000 og 2003. Det ble tatt høyde for at trafikkveksten i fylket var 7,2 prosent i perioden 2000 til 2003. Sykkylvsbrua korter kjørelengden mellom Vik og Ikorntnes med 12,4 kilometer. Den alternative kjøreruten, rundt Sykkylvsfjorden, er gratis.

Finansdepartementet anbefaler «å bruke en skattekostnad på 20 øre per krone for netto økt offentlig finansiering som følge av et offentlig tiltak.»⁴ Videre argumenteres det for at denne kostnaden kan legges til grunn for alle tiltak siden inntektene fra generell beskatning ikke er øremerket for spesielle prosjekter. Hansson (1984) finner for øvrig at marginalkostnaden ved skattefinansiering (MCF^p) vil variere, avhengig av hva skatteinntektene finansierer. For investeringer i infrastruktur varierer denne marginalkostnaden mellom 0,71 og 1,19. Variasjonen kommer blant annet av at Hansson ser på marginalkostnaden ved skattefinansiering forbundet med ulike skatteinstrumenter. Hansson poengterer at estimatene gjelder når investeringene i infrastruktur øker produktiviteten i skattlagt sektor. Sandmo (1998) antyder at verdien av MCF^p vil i tillegg avhenge av hvordan gjennomførte prosjekter vil påvirke fordelingen av velferd. Norske studier⁵ finner blant annet at marginalkostnaden ved offentlig, skattefinansiert ressursbruk er omkring 1,5 når eksterne virkninger tas hensyn til og alle skatter økes proporsjonalt (Brendemoen og Vennemo, 1993a,b). Med et mer oppdatert skattesystem, det vil si etter 1992, er marginalkostnaden beregnet til 0,79 både ved økt lønnskatt og ved økt merverdiavgift (Holmøy og Strøm, 1997). Også i disse studiene varierer kostnaden med hvilken type skatt som blir benyttet. Estimaten for MCF^p , gjengitt her, er alle beregnet ved hjelp av generelle likevektsmodeller. De norske beregningene kommer fra ulike versjoner av MSG-modellen til Statistisk sentralbyrå. Dette er en anvendt generell likevektsmodell, som blant annet er utviklet for å kunne analysere effektene på samfunnsøkonomisk effektivitet av endringer i skatter og avgifter.⁶

Ramjerdi (1995) estimerer den samfunnsøkonomiske marginalkostnaden av bompengefinansiering (MCF^t). Studien er basert på bomringen i Oslo. Ramjerdi argu-

⁴Tatt fra Finansdepartementets *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.

⁵Tatt fra NOU 1997: 27

⁶<http://www.ssb.no/forskning/modeller/msg/>

menterer for at størrelsen på bomavgiften vil avhenge av forholdet mellom MCF^p og MCF^t , og kommer blant annet frem til følgende uttrykk

$$\pi - \pi^0 = \frac{MCF^p - 1}{MCF^t} \frac{p}{-\epsilon} \quad (2)$$

Bomavgiften er uttrykt ved π , p er totale reisekostnader og ϵ er etterspørselselastisiteten. Det andre leddet på venstre side av likhetstegnet, π^0 , er et mål på differansen mellom den samfunnsøkonomiske og den privatøkonomiske grensekostnaden. Det betyr at π^0 er positiv i tilfeller med negative eksternaliteter.⁷ Hvis en skatteøkning hadde vært kostnadsfri – altså at MCF^p er lik 1 – viser (2) at bomavgiften skal settes lik differansen mellom de to grensekostnadene. Dette er det velkjente Pigou-argumentet, og Ramjerdi kaller dette for den optimale bomavgiften. Det er klart at uten trengsel vil bomavgiften, i dette tilfellet, være lik null. Mer generelt viser uttrykket at differansen mellom den faktiske og den optimale bomavgiften vil være større når MCF^p er høy. Videre vil den falle i en økning i MCF^t og priselastisiteten. Ved å benytte en liknende sammenheng som den i (1) finner Ramjerdi (1995) et estimat på MCF^t lik 1,16. I motsetning til studiene ovenfor er det her brukt en partiell likevektsmodell til å evaluere avgiftens effekt på tilbud og etterspørsel. Basert på dette konkluderer Ramjerdi med at finansieringskostnaden av offentlige prosjekter alltid vil være lavere når inntektene kommer fra brukerbetalingen fremfor generelle skatter.

I forkant av publiseringen av *Dimensions of Tax Design: The Mirrlees Review* så Ian Crawford, Michael Keen og Stephen Smith på sammenhengen mellom husholdningers arbeidstilbud og ulike varer og tjenesters budsjettandel. Rapporten viser at ved å jobbe en ekstra time, øker forbruket (i prosent av inntekt) av blant annet alkoholholdige drikker, restaurantbesøk og drivstoff. Andre goder, som kjøtt, fisk, melk og frukt utgjør, alt annet likt, en lavere andel av totalbudsjettet når antall arbeidstimer øker. En negativ sammenheng – at budsjettandelen reduseres – betyr at varen eller tjenesten er et substitutt til fritid, i den forstand at det konsumeres mer av det bestemte godet hvis fritid blir relativt sett dyrere. I hvilken grad ulike varer og tjenester konkurrerer med «konsum» av fritid i sin anvendelse, vil være avgjørende i bestemmelsen av hvilke varer som bør skattlegges. Tabell 1 viser resultater fra en trafikkundersøkelse gjennomført av Statens vegvesen i Hamar- og Elverumregionen i 1997. Trafikktellingene ble gjennomført på Midtskogen, ikke langt fra grensen mellom Elverum og Løten. Det er planlagt at innkrevingspunktet for strekningen mellom Ommangsvollen

⁷Se Ramjerdi (1995) for nærmere forklaring på hvordan denne differansen er beregnet.

Tabell 1: Fordeling av trafikanter etter reisehensikt. Hedmark. 1997

Reisehensikt	Andel i prosent
Arbeid og skole	38
Yrkestrafikk	30
Ærender	8
Ferie og fritid	22
Omsorg	2

Kilde: Statens vegvesen

og Elverum skal plasseres omtrent her. Med utgangspunkt i den daværende situasjonen er det klart at godt over halvparten av passeringene skyldes reise til og fra arbeid eller kjøring i yrkessammenheng.

3 Teoretisk rammeverk

3.1 Teori

Skatt er ytelser fra private til det offentlige uten konkrete motytelser, og det kan skilles mellom to hovedprinsipper for beskatning: Nytte-beskatning og beskatning etter evne. Brukerbetalinger kan betraktes som en nytte-skatt, da det er den som har gleden av tjenestetilbudet som også betaler for det. Inntektsskatt er derimot et eksempel på en skatt som er uavhengig av forbruk og hvor evneprinsippet legges til grunn. Skatt på inntekt gjør det derfor mulig med omfordeling fra personer med høy skatteevne til personer med lav skatteevne. Skatters hovedformål er å sikre inntekter til fellesskapet, bidra til rettferdig fordeling og bedre økonomiens virkemåte ved blant annet å korrigere for markedssvikt.⁸ Så lenge myndighetene ikke kan benytte seg av såkalte lump-sumskatter, vil skatteinnkreving medføre kostnader utover det beløpet som må til for å dekke de offentlige utgiftene. For det første er det administrative kostnader knyttet til skatteinnkreving. Det vil for øvrig gjelde uansett skattesystem. For det andre er det kostnader knyttet til skatteinnkreving i form av ineffektivitet. Skatter og avgifter fører til velferdstap ved at individer endrer sin adferd for å redusere det beløpet de betaler i skatt. Utfordringen er dermed å utforme et skattesystem som gjør det mulig å oppnå det offentliges krav til inntekter og omfordelingsmål, men som minimerer den økonomiske og administrative ineffektiviteten (Mirrlees et al., 2011).

⁸http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/skatter_og_avgifter.html?id=1359

Hvordan inntektsskatten bør utformes og om det eksisterende skattesystemet er optimalt er holdt utenfor diskusjonen i denne oppgaven. Det er i det følgende bare tatt for gitt at myndighetene allerede benytter seg av både direkte og indirekte skatter.⁹ Formålet er å drøfte om en bomavgift bør være en del av skattesystemet, og i så fall i hvilke tilfeller.

For trafikantene vil en «bom» se lik ut uansett hva årsaken til at den er der er, men årsaken er avgjørende for den samfunnsøkonomiske effektiviteten. Det er derfor viktig å skille mellom bompengefinansiering og vegprising. Målet med bompengefinansiering er å finansiere eller bidra til finansieringen av veger. Vegprising er for å regulere trafikken og på den måten øke effektiviteten i transportsystemet ved å redusere trengselen (Lauridsen, 2011). I sistnevnte tilfelle er bomavgiften ment å korrigere for den negative eksternaliteten bilistene påfører samfunnet når markedet er uregulert. Når hver enkelt bilist ikke tar hensyn til at han eller hun bidrar til trengsel på vegen, vil den samfunnsøkonomiske kostnaden være høyere enn den privatøkonomiske. Det er selvfølgelig flere eksterne virkninger forårsaket av bilbruk, som miljøforurensning, støy og slitasje. For enkelthets skyld antar jeg at dette er dekket av generelle drivstoffavgifter og årlige vegavgifter, og at kø derfor er den eneste formen for markedssvikt. I *A Contribution to the Theory of Taxation* skrev Frank P. Ramsey følgende: «... (d) In the case of the motor taxes we must separate off so much of the taxation as is offset by damage to the roads. This part should be so far as possible equal to the damage done. The remainder is a genuine tax and should be distributed according to our theory; ...»

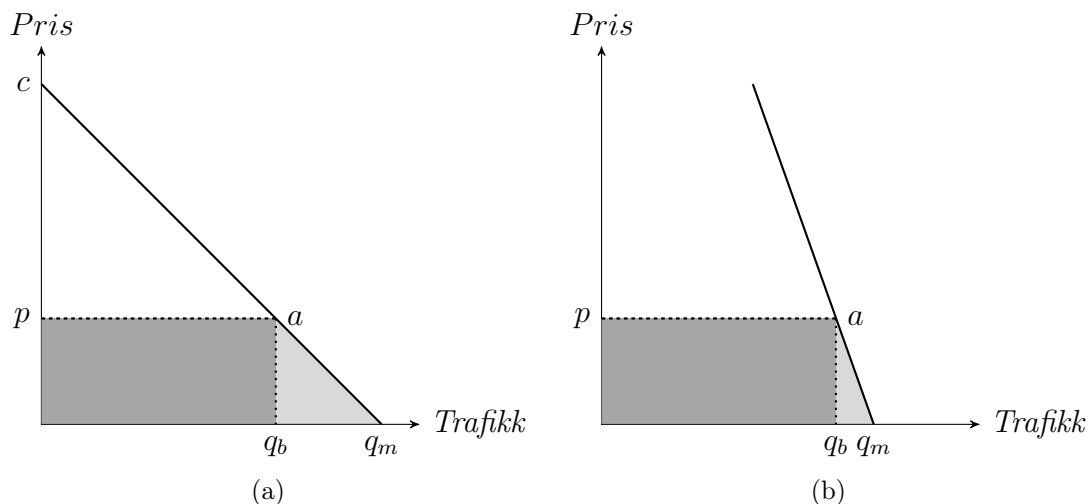
Det er dermed tydelig at hvis hver enkelt bruker må betale en høyere pris enn den kostnaden som forårsakes av vedkommendes bruk, må dette oppfattes som beskatning (Hagen, 2004). Da vil bomavgiften ha uønskede effekter på de ulike aktørenes tilpasning. Det er derfor ingen grunn til at bompenger ikke skal underlegges de samme kravene til samfunnsøkonomisk effektivitet som avgifter på andre varer og tjenester. Dette kapittelet er ment å belyse den relevante teorien med tanke på hvilke virkninger en bomavgift vil kunne ha.

⁹Nærmere forklaring av disse begrepene på side 19.

3.2 Brukerfinansiering

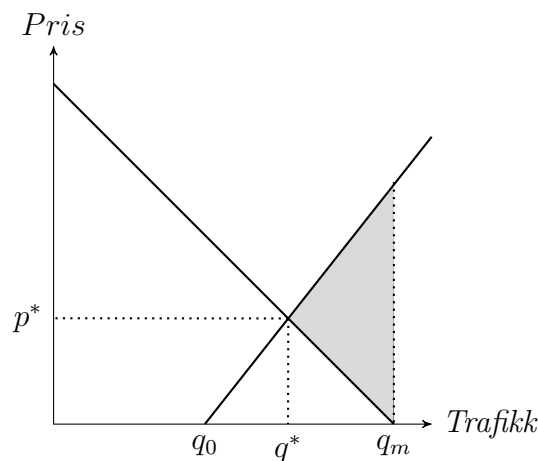
3.2.1 Et tilfelle uten kødannelse

Forbeholdt at det ikke vil oppstå kø langs en gitt vegstrekning, vil kostnadene være uavhengige av antall brukere når vegen ligger der. At det ikke oppstår kø, betyr at bruken ligger innenfor kapasitetsgrensen og dermed tilsier optimal bruk av vegen at den enkeltes bruk bør være gratis. Hvis det likevel innføres en bomavgift, vil dette føre til et velferdstap ved at brukere med positiv betalingsvillighet reduserer bruken eller lar være å benytte seg av vegen. Figur 2a illustrerer et slikt tilfelle. Den fallende kurven representerer den marginale betalingsvilligheten for å passere på den gitte strekningen.



Figur 2: Et tilfelle uten kødannelse

Uten bompengeneinnkreving vil den samfunnsøkonomiske nytten av vegen være lik arealet under etterspørselskurven. Det bestemmes så at vegen skal brukerfinansieres, og det innføres en bomavgift. Desto høyere denne er, desto færre vil kjøre langs vegstrekningen. For en gitt avgift lik p , vil etterspørselen reduseres til q_b og det vil oppstå et effektivitetstap gitt ved arealet av den skraverte trekanten, som følge av at det ikke lenger er full kapasitetsutnytting av vegen. Bilistene med betalingsvillighet under p finner det ikke lenger lønnsomt å benytte seg av vegen. Dermed fører bomavgiften til redusert bruk av vegen, uten at dette fører til forbedringer for de som fortsatt benytter seg av den. Konsumentoverskuddet reduseres til trekanten cpa , mens produsentoverskuddet (bedriftsøkonomisk inntekt) er lik arealet av det skraverte rektangelet. Samfunnsøkonomisk overskudd er gitt ved summen av disse to størrelsene, og så lenge denne summen, målt i kroner, er større



Figur 3: Et tilfelle med kødannelse

enn investeringskostnaden, vil prosjektet fremdeles være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Figur 2b viser hvordan størrelsen på effektivitetstapet, for en gitt pris, vil avhenge av helningen på etterspørselskurven. Helningen på kurven forteller hvor prisfølsom etterspørselen er. Hvis brukerne av vegen reagerer lite på endringer i prisen, indikerer dette en relativt bratt kurve, og effektivitetstapet vil være tilsvarende lite, sammenliknet med et tilfelle hvor prisfølsomheten er stor. Ramsey (1927, s. 59) hevder at «... (b) If several commodities which are independent for demand require precisely the same resources for their production, that should be taxed most for which the elasticity of demand is least (§ 19).» For et gitt krav til inntekt vil det dermed, ut fra dette kriteriet, være gunstig å innføre bomavgifter der trafikkavvisningen er antatt å være lav.

3.2.2 Et tilfelle med kødannelse

Anta nå at bruken overgår kapasiteten. Da vil ytterligere trafikk forringe andres mulighet til å benytte seg av vegen på grunn av trengsel og kødannelser. Likevel tar ikke hver enkelt bilist hensyn til dette da han eller hun bestemmer seg for å kjøre langs den gitte strekningen. For å oppnå en samfunnsøkonomisk optimal utnyttelse av vegen, er det derfor nødvendig at hver enkelt bilist stilles overfor kostnaden av bruken (Hagen, 2007). Figur 3 viser hvordan det for trafikk utover q_0 vil være en stigende marginal køkostnad. Hvis hver enkelt bilist ikke må ta hensyn til den kostnaden han eller hun påfører andre, vil tilpasningen være den samme som i tilfellet uten kødannelse. Det vil si at den totale trafikken vil være lik q_m , og det samlede nettotapet som følge av dette er gitt ved den skraverte

trekanten.¹⁰ I intervallet mellom q^* og q_m er den marginale køkostnaden høyere enn den marginale betalingsvilligheten. Dette effektivitetstapet kan elimineres ved å innføre en bomavgift p^* , som vist i figuren. Da vil etterspørselen reduseres til q^* . Det er fremdeles noe trengsel, men for en pris høyere enn p^* , vil den marginale betalingsvilligheten være høyere enn kostnaden, og det vil igjen være en ikke-optimal kapasitetsutnytting. En riktig køprising vil dermed gi en effektivitetsgevinst i form av redusert trengsel. I tillegg gir dette inntekter lik $p^* q^*$.

3.3 En samfunnsøkonomisk optimal bompengesats

3.3.1 Trafikantenes valg

En alternativ løsning på køproblemet er å utvide kapasiteten eller bygge en helt ny veg med større kapasitet. Anta enn så lenge at det er bestemt at denne skal helt eller delvis finansieres av brukerne, slik at vurderingen bare dreier seg om størrelsen på avgiften. Målet må være å sette denne slik at det forventede samfunnsøkonomiske overskuddet for den aktuelle vegstrekningen blir størst mulig. Hvordan dette kan gjøres når aktørene står overfor diskrete valg, som å reise eller ikke reise, har blitt foreslått i Rasmussen et al. (2011).¹¹ De kommende avsnittene er en gjengivelse av utvalgte deler av deres modell.

Figur 2 viste hvordan trafikkavvisningen vil variere med prisfølsomheten til trafikantene. Dette vil igjen avhenge av hvilke alternativer trafikantene har. Hvis en fergeforbindelse erstattes av en bomveg, er alternativene å ikke reise eller reise kollektivt, eventuelt flytte. Det samme gjelder hvis en «gammel» veg bygges ut eller forbedres. Bygges det en helt ny veg, vil den gamle vegen fortsatt kunne være et alternativ, i tillegg til de andre nevnt her. Hva som blir valgt, vil avhenge av trafikantenes preferanser og størrelsen på bomavgiften. For enkelhets skyld er det antatt at alle benytter seg av bil, og modellen nedenfor viser kun tilfellet hvor den gamle vegen virker som en alternativ reiserute.

Uavhengig om det finnes en alternativ reiserute eller ikke, må beregningen ta høyde for bompengeselskapets driftskostnader og en fiskal avgift som tar hensyn til at det er en samfunnsøkonomisk kostnad knyttet til eventuell skattefinansiering av prosjektet. I likhet med Ramjerdi (1995) viser denne modellen at en

¹⁰Samlet betalingsvillighet fratrasket samlet køkostnad for trafikk mellom q^* til q_m .

¹¹Dette arbeidet skisserer i tillegg et empirisk opplegg som kan benyttes i studier av konkrete vegprosjekter.

relativt høy bomavgift vil være samfunnsøkonomisk optimal hvis kostnaden av skattefinansiering er høy. Bilistene vil velge den vegen som gir høyest nytte, og for noen vil det være å fortsette å kjøre på «gamlevegen». Hvis en avgift på den nye vegen dermed skaper køer på den gamle, må dette tas hensyn til i maksimeringen av den totale nytten, og vil bidra til å redusere den optimale bomavgiften. For en velferdsmaksimerende samfunnsplanlegger vil ikke overforbruk av gamlevegen være ønskelig, og det må bli billigere å benytte seg av den nye slik at flere velger dette alternativet. Rasmussen et al. anser denne størrelsen som en Pigou-subsidie. Både den fiskale avgiften og Pigou-subsidien utgjør et påslag utover driftskostnaden per passering, hvor førstnevnte del vil ha et positivt bidrag på det påslaget som er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Hvis den samfunnsøkonomiske kostnaden av å finansiere prosjektet ved generell beskatning er svært høy, vil bompenger kunne bidra til å redusere ineffektiviteten. Pigou-subsidien vil som sagt redusere den optimale bomavgiften, og er denne effekten stor nok, kan det totale påslaget være så mye negativt at det oppveier for selskapets driftskostnader, og bilistene kan benytte seg av vegen vederlagsfritt.

3.3.2 Om trafikantene

Bilistenes valg er beskrevet ved valgsannsynligheter i modellen. De har to valg: alternativ 0 som er å kjøre på den gamle vegen, og alternativ 1 som er den nye vegen. Sistnevnte veg er alternativet med eventuell bomavgift. Denne avgiften betegnes med q . La Q_i være den totale kostnaden av å kjøre på vegalternativ i ; $i=0,1$. For bilistene som velger den gamle vegen, vil kostnadene hovedsakelig bestå av drivstoffutgifter. Det er antatt at drivstoffutgiftene er like for de to alternativene. Dette er en klar forenkling da disse utgiftene varierer med lengden på strekningen, men det har lite å si for tolkningen av resultatet. Kostnaden per trafikant som velger alternativ 1 blir da

$$Q_1 = Q_0 + q \quad (3)$$

La T_i være den tiden det tar å passere strekning i . Anta videre at alle bilistene har den samme nytten av å kjøre langs strekningen. Siden det er umulig å kjenne alle forhold som påvirker individers preferanser, vil nytten bestå av to deler: En deterministisk del og en stokastisk del. Den deterministiske delen kan estimeres, mens den stokastiske delen fanger opp de uobserverbare forholdene i individenes

preferanser. Da kan nytten til et tilfeldig valgt individ skrives som

$$U_i = u_i + e_i \quad (4)$$

hvor u_i er den deterministiske delen og e_i er den stokastiske delen av individets nytte. Anta at e_i er ekstremverdifordelt, identisk og uavhengig over individer og de to alternativene. Da kan det vises at sannsynligheten for at et nyttemaksimerende individ velger alternativ i vil være gitt ved følgende logitsannsynlighet¹²

$$P_i = P \{ \max(U_0, U_1) = U_i \} = \frac{e^{u_i}}{e^{u_0} + e^{u_1}} \quad (5)$$

Fra (5) blir det klart at

$$P_0 + P_1 = 1 \quad (6)$$

Videre antas det følgende om den deterministiske nytten

$$u_0 = a_0 - bQ_0 - gT_0 \quad (7)$$

$$u_1 = a_1 - bQ_1 - gT_1 \quad (8)$$

Her angir a_i egenskaper ved alternativene utover kostnad og tid, som påvirker preferansene. Både b og g er positive konstanter og sammen vil disse uttrykke personens betalingsvillighet for ett minutt kortere reisetid. Ved å holde nytten uendret når reisetiden reduseres med én tidsenhet (ett minutt), blir det klart at kostnaden kan øke med $\frac{g}{b}$.

Forventet antall passeringer på den gamle vegen er gitt ved NP_0 , der N er antall potensielle passeringer på den aktuelle vegstrekningen. Som vist ovenfor vil bilistene være villige til å betale for å spare tid. Hvor mye tid de sparer ved å velge den nye vegen, avhenger av reisetiden på den gamle, som igjen vil avhenge av hvor mange som velger denne strekningen. Reisetiden T_0 er dermed gitt ved

$$T_0 = T_{00} + hNP_0 \quad (9)$$

hvor h er lik null hvis det aldri vil oppstå kø langs denne strekningen og positiv ellers. La S være samlet forventet konsumentoverskudd for de N trafikantene, målt i kroner. Det kan vises at dette er lik¹²

$$S = E[\max(U_0, U_1)] = \frac{N}{b} \ln[e^{u_0} + e^{u_1}] \quad (10)$$

¹²Se appendiks A for utregning.

3.3.3 Om bompengeselskapene

Når det gjelder bompengeselskapet, kan dette enten bare ha ansvaret for innkreving av bompengene, eller også driften av vegen. Kostnadene til selskapene er dels variable og dels faste. De faste kostnadene knytter seg til selve investeringen i veganlegget. De variable kostnadene, α , avhenger av antall passeringer. Tolkingen av resultatet avhenger av hva man legger i dette uttrykket, spesielt om det er bompengeselskapet som har ansvaret for vedlikehold av vegen eller ikke. La investeringsutgiften være I . Videre er antatt levetid på veganlegget gitt ved H og realrenten er r . Diskonteringsfaktoren kan da skrives som

$$D(r, H) = \frac{1}{\sum_{h=1}^H (1+r)^{-h}}$$

og forventet profitt blir

$$\pi = (q - \alpha)NP_1 - K \quad (11)$$

hvor $K = ID(r, H)$ kan oppfattes som en årskostnad.

3.3.4 Samfunnsøkonomisk overskudd

Det er nå mulig å utlede den optimale bomavgiften ved å maksimere forventet samfunnsøkonomisk overskudd. Dette er gitt ved summen av (10) og (11), fratrasket kostnaden av at eventuelle underskudd skattefinansieres. Det vil si

$$W = S + \pi - \lambda(K - (q - \alpha)NP_1) = S + (1 + \lambda)\pi \quad (12)$$

hvor λ er skattekostnaden. Den optimale bomavgiften kan skrives som

$$q = \alpha + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1}{bP_0(1 - m)} - \frac{1}{1 + \lambda} \frac{m}{bP_1(1 - m)} \quad (13)$$

Her er m den marginale køkostnaden på den gamle vegen forårsaket av økte bompenger på den nye, og er gitt ved uttrykket

$$m = \frac{g}{b} hN \frac{\partial P_0}{\partial q} \geq 0 \quad (14)$$

Uttrykket i (13) kan skrives om for å relatere dette til den fiskale avgiften og Pigou-subsidiet nevnt tidligere

$$q - \alpha = \frac{\lambda}{1 + \lambda} t^F + \frac{1}{1 + \lambda} t^P \quad (15)$$

der $t^F := \frac{1}{bP_0(1-m)}$ og $t^P := -\frac{m}{bP_1(1-m)}$.

Uttrykket i (15) viser at differansen mellom bomavgiften og den marginale passeringskostnaden er en vektet sum av de to effektene. Fortegnene er i tråd med de tidligere antakelsene – differansen er større for høyere λ . Dette motvirkes av hensynet til eventuell trengsel på den gamle vegen.

Fra (14) er det klart at den marginale køkostnaden vil være null hvis kø ikke er et problem langs den gamle vegstrekningen. Så hvis den nye vegen er bygget av andre grunner enn forbedring av kapasiteten, vil den optimale bomavgiften være gitt ved

$$q = \alpha + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{1}{bP_0} \quad (16)$$

Videre er det tydelig at hvis kostnaden av skattefinansiering er lav (λ liten), vil bomavgiften nærme seg selskapets kostnad per passering.

Både i denne modellen og i de foregående avsnittene er trafikkavvisning sett på som den eneste årsaken til at det er en samfunnsøkonomisk kostnad knyttet til brukerfinansiering. Siden en bomavgift ikke er noe annet enn en form for beskatning, er det mulig å dra nytte av den eksisterende teorien for å utvide synet på denne avgiftens effekter.

3.4 Relevant skatteteori

Hvis prosjektet finansieres over offentlige budsjetter, må en gå ut ifra at myndighetene har som mål å minimere finansieringskostnaden. Dette innebærer å sørge for at reduksjonen i arbeidstilbudet blir minst mulig og å forhindre ineffektiv forbrukssammensetning. I en første-best-verden vil skatteinnkreving, sett bort fra administrasjonskostnader, være kostnadsfritt i den forstand at det ikke skaper vridninger i økonomien. Alle individers skatteevne vil være kjent for skattemyndighetene og det vil ikke være mulig å unngå skatt ved å endre adferd. Dette er imidlertid ikke realiteten, og innkreving av skatter og avgifter vil føre til en annen, og mindre ønskelig, tilpasning enn første-best-løsningen. Skatt på arbeidsinntekt er en direkte skatt det er mulig å unngå ved å jobbe mindre eller

ikke jobbe i det hele tatt. Indirekte skatter er skatter på varer og tjenester som kun betales hvis man benytter seg av disse (jf. nytte-beskatning). For et gitt krav til offentlige skatteinntekter og med et skattesystem kun bestående av inntektsskatt, kan det vises at en velferdsforbedring er mulig ved å øke de indirekte skattene og redusere de direkte. Dette avhenger for øvrig av at det er de «riktige» varene og tjenestene som blir skattlagt. Corlett og Hague (1953) antydte at «In general the consumer will work harder when the higher rate of tax is levied on that good (X or Y) which is “more complementary” with leisure, and vice versa.» De riktige godene å skattlegge er følgelig de godene det konsumeres mer av ved økt fritid. Substitusjonselastisiteten mellom fritid og de ulike godene er dermed en avgjørende faktor i utformingen av et optimalt skattesystem. Denne elastisiteten forteller hva som skjer med etterspørselen etter fritid når prisen på et annet gode går opp, og konsumentens nytte holdes uendret. Dette vil påvirke den totale effekten, som kan formaliseres ved hjelp av Slutskylikningen på elastisitetsform

$$e_{ij} = S_{ij} - \alpha_j E_i \quad (17)$$

hvor S_{ij} representerer substitusjonselastisiteten, α_j er vare j 's budsjettandel og E_i er inntektselastisiteten for vare i . La fritid være representert ved i . Desto mer konkurrerende fritid og en vilkårlig vare (vare j) er i sin anvendelse, desto større vil substitusjonselastisiteten være. Så lenge substitusjonseffekten er positiv og større enn inntektseffekten, vil en skatt på vare j føre til at etterspørselen etter fritid øker. Ifølge denne sammenhengen vil naturligvis etterspørselen etter fritid kunne gå ned hvis vare j blir relativt billigere.

Sammenhengene i (18) er tatt fra Christiansen (1984). Disse viser at velferdseffekten av en vareskatt avhenger av forholdet mellom etterspørselen etter den aktuelle varen og arbeidstilbudet.

$$\frac{\partial W}{\partial t_i} \begin{cases} < 0 & \text{hvis } \frac{\partial x_i}{\partial h} > 0 \\ = 0 & \text{hvis } \frac{\partial x_i}{\partial h} = 0 \\ > 0 & \text{hvis } \frac{\partial x_i}{\partial h} < 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} (18a) \\ (18b) \\ (18c) \end{matrix}$$

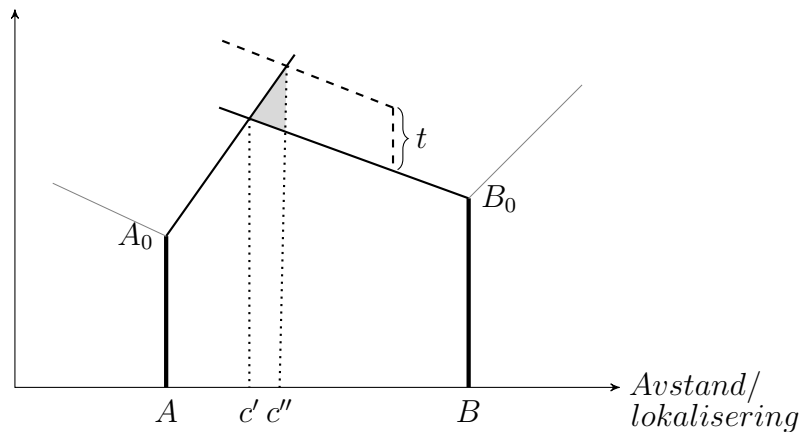
$\frac{\partial W}{\partial t_i}$ angir endringen i den sosiale velferden, som følge av en marginal skatt på gode i . Christiansens artikkel tar blant annet utgangspunkt i at den eneste eksisterende skatten er en optimal inntektsskatt og at den representative konsumenten har tilpasset seg optimalt. Da uttrykker $\frac{\partial x_i}{\partial h}$ hvordan etterspørselen etter x_i endrer seg

som følge av at personen må jobbe litt mer, uten at disponibel inntekt endres. Disse sammenhengene sier noe om godet er et komplement eller substitutt til fritid.¹³ Hvis x_i er en vare det konsumeres mer av når arbeidstilbudet øker, jf. (18a), vil velferden reduseres hvis det innføres en skatt på dette godet. Velferdsendringene slik de er fremstilt her, avhenger av at vareskatten er inntektsnøytral for staten, i den forstand at inntektene brukes til å redusere andre vridende skatter fremfor å øke offentlige inntekter.

I mange tilfeller kan det hende de varene og tjenestene som bør skattlegges ut fra på dette kriteriet, bør unngås av hensyn til andre kriterier. Blant annet må en ta hensyn til såkalte kryssvirkninger. Når en vare blir relativt dyrere, vil konsumentene etterspørre mindre av denne og mer av en annen. Dette er ikke alltid ønskelig. Et annet hensyn som må tas med i utformingen av skattesystemet, er i hvilken grad en vare eller tjeneste blir brukt som faktorinnsats i produksjonssektoren. Dette er avgjørende fordi: «Gjennom måten skattesystemet er utformet på, «forsvinner ressurser» ved at varer produseres ineffektivt eller at de ikke produseres i det hele tatt» (Strøm og Vislie, 2007, s. 254). Et godt skattesystem må unngå dette i størst mulig grad, og hvordan er oppsummert i Mirrlees et al. (2011): «Taxes levied (...) directly on business expenditures, are in general grossly inefficient and have no place in a good tax system. This leads to presumption against all kinds of transaction taxes, input taxes, and turnover taxes.» Det finnes selvfølgelig unntak, også her. Bedrifter skal for eksempel ikke slippe unna skatter som er ment å korrigere for markedssvikt. Ved å skattlegge en eller flere av bedriftenes innsatsfaktorer vil markedsallokeringen være en annen enn den en velferdsmaksimerende samfunnsplanlegger ville ha valgt. Figur 4 illustrerer hvordan det vil oppstå en ineffektiv deling av markedet når en av leverandørene må betale en bomavgift. Denne figuren er hentet fra Munthe og Vislie (1986).

Figur 4 viser hvordan to bedrifter som produserer den samme varen, men lokalisert i forskjellige byer, vil dele markedet seg imellom. A og B representerer de to byene og tilhørende bedrift. Avstanden mellom dem er målt langs den vannrette aksen, mens den loddrette aksen måler gjennomsnittskostnaden. De to loddrette linjene AA_0 og BB_0 viser gjennomsnittlig produksjonskostnad i henholdsvis bedrift A og bedrift B . Hvis bedriftene selger varen i sin egen by vil prisen være lik disse kostnadene, men hvis de vil levere utenfor byen blir varen dyrere som følge av de avstandsavhengige

¹³Vanligvis er disse begrepene forbundet med endringer i den kompenserte etterspørselen (Hicks-etterspørselen), som i Corlett og Hague (1953).



Figur 4

transportkostnadene. De to bedriftene står ovenfor ulike transportkostnader¹⁴, men i fravær av bomavgifter er disse konstante for begge. For bedrift *A* viser dermed den stigende linjen fra A_0 og mot høyre, summen av produksjons- og transportkostnad for varer levert til ethvert sted mellom de to byene. Tilsvarende for bedrift *B*, men da den som stiger fra BB_0 og mot venstre. De grå linjene illustrerer at begge bedriftene kan levere til andre markeder også, men det er av liten relevans her. Som i Munthe og Vislie (1986) er det antatt at konsumentene betaler fraktkostnadene, slik at prisen på varen er gitt ved de stigende linjene. I tillegg vil de alltid kjøpe fra den billigste leverandøren. Da vil den optimale delingen av markedet være der hvor de to bedriften tilbyr varen til samme pris. Delingen går dermed gjennom c' . Bedrift *B* har lavere transportkostnader enn *A* og får derfor en større andel av markedet. Anta nå at denne bedriften må betale en avgift for å passere et punkt på strekningen mellom de to byene. For leveranser etter dette punktet vil transportkostnadene være høyere. Dette er vist ved skiftet i kostnadskurven til bedrift *B*. Følgene av bomavgiften er at bedrift *A* får en større andel av markedet. I tillegg oppstår det et effektivitetstap, lik den skraverte trekanten. For alle byer mellom c' og c'' må forbrukerne nå betale en høyere pris enn hva de måtte ha gjort uten en bomavgift.

¹⁴Målt i kroner per kilometer per vareenhet.

4 En drøfting av bompengenes rolle

4.1 Sammenlikning

Som nevnt tidligere bruker finansdepartementet en skattekostnad på 20 øre per krone i sine beregninger. I tillegg legger de til grunn at hvis arbeidstilbudet øker som følge av et offentlig tiltak, vil 45 prosent av arbeidsinntekten tilfalle offentlig sektor. Ifølge denne praksisen vil dermed det totale finansieringsbehovet være investeringskostnaden, fratrasket de økte skatteinntektene. Amdal et al. (2007) forholder seg til dette anslaget, og gir uttrykk for at hvis grensekostnaden ved brukerfinansiering er lavere enn 1,2, vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt at prosjektet brukerfinansieres. Med utgangspunkt i (1) krever det at den samfunnsøkonomisk kostnaden, gitt ved $\alpha + T$, er mindre enn 20 prosent av bompengeselskapets profitt, $R - \alpha$. I NOU 1997: 27 vises det til at «... Brendemoen og Vennemo (1993a,b) definerer marginalkostnaden ved offentlig ressursbruk (skattefinansiering) som forholdet mellom velferdstapet, målt i penger, ved en skatteøkning og den offentlige utgiftsøkningen, målt med de markedsprisene offentlig sektor står overfor ...» Finansdepartementets anbefaling sammenliknet med Ramjerdis estimat på 1,16 tilsier at finansieringskostnaden er tilsvarende den samme, enten prosjektet finansieres over offentlige budsjetter eller ved brukerbetalinger.

Gjennomgangen av tidligere studier viste at marginalkostnaden av skattefinansiering vil variere både med hvilke skatter som økes, og hva som finansieres. Blant annet antyder Hanssons artikkel at de indirekte kostnadene av skattefinansiering er tilnærmet lik null når inntektene går til å finansiere produktivitetsfremmende infrastruktur. Videre peker Sandmo på at denne størrelsen vil avhenge av hvilke fordelingsvirkninger investeringen har – utbygging av nye sykehus vil høyst sannsynlig ha en annen fordelingsvirkning enn offentlige investeringer i infrastruktur. Offentlig investering på et område vil kunne gi skatteinntekter fra et annet. Om det da er riktig å bruke en marginalkostnad ved skattefinansiering på 1,2 for alle prosjekter kan diskuteres, men det er utenfor denne oppgaven. For å skjønne hvordan prisendringer i ett marked kan ha ringvirkninger over på andre markeder, er det nødvendig å se alt i sammenheng. Derfor brukes det generelle likevektsmodeller for å beregne marginalkostnaden ved skattefinansiering. Formålet med generell likevektsteori er å studere samspillet og avhengigheter mellom ulike markeder, i motsetning til bare å fokusere på hva som skjer i ett enkelt marked (Strøm og Vis-

lie, 2007). De tidligere studiene gjort på kostnaden av brukerfinansiering av veger har lagt vekt på innkrevingskostnaden, samt kostnader knyttet til trafikkavvisning. Disse studiene tar ikke hensyn til at økte transportkostnader i produksjonssektoren vil endre lønnsomheten til de berørte bedriftene, og hvordan dette igjen vil ha effekt på offentlige skatteinntekter. Videre vil økte reisekostnader for privatpersoner kunne påvirke deres arbeidstilbud. Endringer i arbeidstilbudet vil ha effekt på lønningene, som igjen vil påvirke prisene i tillegg til lønnsomheten i næringslivet. For den regionale inntektsutjevningen kan en tenke seg at bomavgifter vil påvirke bosettingen og etableringen av bedrifter. Dette vil ha innvirkning på kommunenes skatteinntekter, og det er mulig at kommunenes velferdstilbud kan bli påvirket av dette. Hvis ikke dette inkluderes i beregningen av MCF^t , er det vanskelig å forsvare at den er sammenliknbar med MCF^p . For at uttrykket til Amdal et al. skal være mål på det samme forholdet som blant annet Brendemoen og Vennemos, må det forutsettes at bompengeselskapets profitt ($R - \alpha$) er ekvivalent med kravet til offentlige utgiftsøkning. At all profitt skal tilfalle staten, og ikke eierene av bompengeselskapet, gir trolig få insentiver til en kostnadseffektiv drift. Sammenliknet med andre brukerbetalinger eller særskatter er vurderingen av bomavgifter noe mer komplisert. Dette skyldes at trafikantene kan velge om de vil reise, hvordan de vil reise og hvilken veg de vil ta. Som modellen til Rasmussen et al. viste, er valgsannsynlighetene funksjoner av både reisetid og reisekostnader. Reisetiden er igjen avhengig av hvilke valg trafikantene tar. Tross dette er det likevel mulig å si noe om effektivitetsvirkningene, utover driftskostnadene i bompengeselskapet og avvisningen av trafikanter. I et forsøk på nettopp det vil jeg i denne delen se på teorien i sammenheng med noen av de empiriske studiene nevnt både her og tidligere. Jeg vil først drøfte mulige effektivitetsvirkninger, før jeg ser på ulike fordelingshensyn en burde ta med i vurderingen.

4.2 Effektivitet

For enkelhets skyld har jeg valgt å dele trafikantene inn i tre hovedgrupper: Pendlere, yrkessjåfører og turister. Pendlerne er alle yrkesaktive som hver dag, eller flere dager i uken, reiser til og fra jobb. For all reise som blir gjort i fritiden, vil trafikanten telle som turist. Personer som hører til disse to gruppene, har muligheten til å velge en annen form for transport enn bil hvis de ønsker det. De som hører til kategorien yrkessjåfører, er de som er lønnet for å kjøre, enten det er varetransport eller persontransport. Uansett er de en del av næringslivet. Grunnen til denne inndeling er at de ulike gruppene høyst sannsynlig vil reagere ulikt på

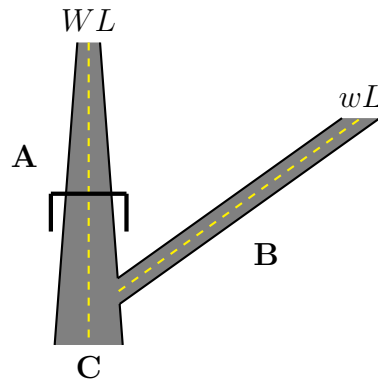
prisendringer. Verdsettingen av vegen og betalingsvilligheten til trafikantene vil blant annet avhenge av deres verdi av tid. Flere studier tyder på at individers verdsetting av tid varierer med blant annet hvilket formål tidsbruken har. Det er også rimelig å anta at prisfølsomheten avhenger av reisens formål. Hvordan trafikantene anvender innspart tid, gitt at veginvesteringen leder til redusert reisetid, vil være avgjørende for den samfunnsøkonomiske verdsettingen av vegen. Dette blir poengtert i Pedersen (2012, s. 26): «I den grad noe av tidsbesparelsen tas ut i form av økt arbeidstid, er den samfunnsøkonomiske verdien av tidsbesparelsen høyere enn den privatøkonomiske.» Den totale effekten av veginvesteringen vil derfor avhenge av hvilken av de tre gruppene som «dominerer» bruken av vegen.

Estimatene i Crawford et al. (2008) indikerer at drivstoff er et komplement til arbeid – husholdningene bruker en større andel av den totale inntekten på drivstoff når arbeidstilbudet øker. Dette indikerer at bilbruken øker når arbeidstilbudet øker. Derfor er det ikke urimelig å anta at «bompasseringer» også er et komplement til arbeid, forutsatt at vegen benyttes av pendlerne. Satt i sammenheng med funnene til Christiansen vil dette i så fall bety at det er (18a) som er den gjeldende implikasjonen. Da vil den totale velferden reduseres, hvis det innføres en bomavgift. Årsaken er at det har blitt relativt sett dyrere å passere langs strekningen, og bilistene vil redusere antall turer, eller ikke reise i det hele tatt. Hvis det er samvariasjon mellom arbeid og antall turer, vil følgelig arbeidstilbudet også reduseres. Det er likevel flere måter å komme seg til arbeid på. Hvis trafikantene er likegyldige til om de må reise med bil, buss, tog eller kanskje sykle, er det ikke sikkert de reduserer arbeidstilbudet selv om bilbruken har blitt dyrere. At folk dag etter dag velger å stå i bilkø, fremfor å reise kollektivt, indikerer at noen må ha glede av det å kjøre bil.¹⁵ Derfor er det rimelig å anta at ulike transportmidler ikke er perfekte substitutter. At velferden reduseres, som følge av bomavgifter, er for øvrig ikke alltid tilfellet. Diskusjonen tidligere i oppgaven viste for eksempel hvordan en bomavgift vil ha positive virkninger på den samfunnsøkonomiske effektiviteten i tilfeller med kø.

Kø er stort sett bare et problem på bestemte tider av døgnet, som om morgenen og om ettermiddagen. Det er da alle skal til og fra jobb. Vegprising omtales derfor ofte som en rushtidsavgift. Målet med en slik avgift er at flere skal velge alternative reisemåter, eller endre tidspunktet de reiser på. Gruppen som blir rammet av en eventuell rushtidsavgift er i all hovedsak pendlerne. Gitt at ulike transportmidler

¹⁵Noen vil argumentere for at dette skyldes manglende kollektivtilbud.

ikke er perfekte substitutter, vil det bli relativt sett dyrere å komme seg til og fra arbeid. Dette fører til at noen vil vurdere om de skal redusere antall dager de jobber, bytte jobb eller kanskje ikke jobbe i det hele tatt. Figur 5 viser noen



Figur 5

av de mange valgene pendlerne står ovenfor. En representativ arbeider bor i C og jobber i andre enden av veg A . Det er vanligvis kø langs denne strekningen, og det har blitt bestemt at det skal innføres køprising. L er antall arbeidstimer denne arbeideren velger å tilby. Ved å bli i jobben vil han eller hun tjene W ganger antall arbeidstimer. Alternativkostnaden av ikke å jobbe er netto lønn. Enkelt sagt vil en jobbe så lenge nytten av det ekstra forbruket en kan oppnå ved å jobbe litt mer, er høyere enn nytten av heller å ha litt mer fritid. Hvis netto lønn reduseres, må forbruket reduseres, selv om en jobber like mye som før. Køprising kan anses som en reduksjon i netto lønn – en sitter igjen med mindre, til samme mengde arbeidstilbud. En nyttemaksimerende konsument vil derfor velge å ha mer fritid når alternativkostnaden av fritid reduseres.¹⁶ Anta at det finnes en alternativ jobb i enden av veg B , men at den har en lavere timelønn. Hvis arbeideren velger denne jobben fremfor den gamle, som følge av køprisingen, må dette anses som et samfunnsøkonomisk tap. Køprisingen har da ført til en annen tilpasning i arbeidsmarkedet enn den optimale. Hvis vegalternativ B ikke eksisterte, ville valget reduseres til å jobbe mindre eller ikke jobbe. Køprisingen vil bedre fremkommeligheten gjennom redusert trengsel, og dermed redusere den tiden det tar å komme seg på jobb. Arbeideren står nå overfor lavere reisekostnader, noe som har en positiv effekt på arbeidstilbudet. Videre illustrerte figur 3 hvordan en rushtidsavgift vil gi offentlige inntekter. Hvis avgiften er inntektsnøytral, vil den kunne resultere i det som ofte omtales som «dobbeltegevinst».¹⁷ Hvis

¹⁶ Antar at substitusjonseffekten dominerer.

¹⁷ Med «dobbeltegevinst» menes det at det er to effektivitetsgevinster. Den første kommer av korrigeringen for markedssvikt, her i form av redusert kø, mens den andre kommer av en

inntektsskatten reduseres, vil lønnen en sitter igjen med etter å ha betalt skatt, øke. En slik endring i skattestrukturen vil derfor ha en positiv effekt på arbeidstilbudet. Dermed er det til sammen tre tenkelige effekter som vil påvirke arbeidstilbudet – i ulike retninger. Denne inndelingen er presentert i Parry og Bento (2001). Ved hjelp av en relativt enkel modell gjennomfører de både en analytisk og numerisk analyse av problemet. Blant annet kommer de frem til at den totale effekten på arbeidstilbudet er gitt ved

$$\frac{dL}{d\tau} = \frac{\partial L}{\partial \tau} + \left\{ \frac{\partial L}{\partial t} \frac{dt}{d\tau} \right\} + \left\{ \frac{\partial L}{\partial \pi} \pi' \frac{dR}{d\tau} \right\} \quad (19)$$

L er arbeidstilbud, bomavgiften (rushtidsavgiften) er gitt ved τ og t er skatt på inntekt. Videre angir π reisetiden, som igjen avhenger av antall bilister på vegen, gitt ved R .¹⁸ Det første leddet på høyre side er den direkte effekten på arbeidstilbudet av økt passeringsskostnad. Deretter kommer den positive effekten av at inntektsskatten reduseres, før det siste leddet viser den positive effekten av mindre trengsel. For moderate nivåer på rushtidsavgiften kan det vises at summen av de tre effektene er positiv.

Per i dag må bompengeselskapenes inntekter gå til nedbetaling av investeringslånet, eller i noen tilfeller subsidiering av kollektivtrafikken. Reduksjon av inntektsskatten, eller andre vridende skatter, er derfor utelukket. Subsidiering av kollektivtrafikken vil for øvrig også kunne resultere i økt arbeidstilbud, da dette reduserer de generelle reisekostnadene. Likevel vil økningen være mindre enn i tilfellet ovenfor. Til sammenlikning vil uttrykket når inntektene går til subsidier bli

$$\frac{dL}{d\tau} = \frac{\partial L}{\partial \tau} + \left\{ \frac{\partial L}{\partial s} \frac{ds}{d\tau} \right\} + \left\{ \frac{\partial L}{\partial \pi} \pi' \frac{dR}{d\tau} \right\} \quad (20)$$

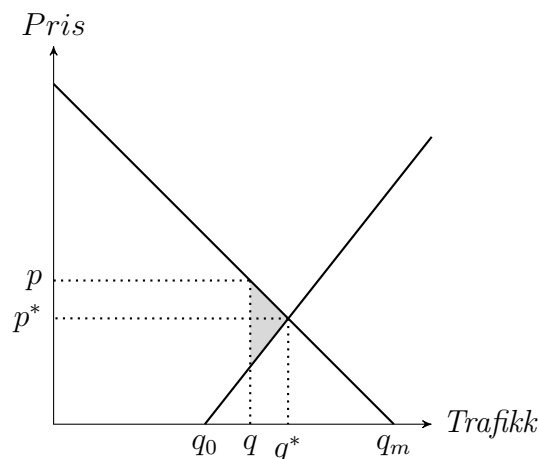
Den eneste forskjellen er det midterste leddet, hvor s er størrelsen på subsidiet. Det kan vises at dette er mindre enn det tilsvarende leddet i likning (19) (se Parry og Bento (2001)). Det er klart at investering i veg også vil ha positive effekter for brukerne. Utvidet kapasitet gjør at trengselen bli mindre og vil dermed ha den samme positive effekten som nevnt ovenfor. En kan derfor tenke seg at inntektene fra kjøpingen kan være med på å finansiere utbyggingen av vegnettet.

Siden reduksjon av inntektsskatten eller subsidiering av kollektivtrafikken har positiv effekt på arbeidstilbudet, er det fristende å tro at avgiften bør økes, utover

forbedring av skattesystemet ved å redusere andre vridende skatter.

¹⁸Reisetiden for bilistene er gitt ved $\pi=\pi(R)$, hvor $\pi'(R)>0$.

den størrelsen som korrigerer for markedssvikten. Den økten inntekten kan da redusere inntektsskatten ytterligere, eller sørge for enda bedre kollektivtilbud. Dette er for øvrig ikke alltid en samfunnsøkonomisk optimal løsning. Den optimale rushtidsavgiften er den som akkurat dekker differansen mellom den samfunnsøkonomiske og den privatøkonomiske kostnaden. Denne er gitt ved p^* i figur 3. Selv om det fortsatt er noe trengsel, må dette anses som en optimal kø. Settes prisen høyere enn p^* , vil køen reduseres, men det oppstår et nytt effektivitetstap, som vist i figur 6. Hvis den optimale kjøprisen alene ikke dekker



Figur 6

kravet til økte offentlige inntekter, er alternativet til å sette p over p^* å øke andre skatter eller avgifter. Det er klart at hvis tapet, illustrert i figur 6, er mindre enn effektivitetstapet skapt av de alternative skattene, vil det være velferdsforbedrende å sette prisen høyere enn p^* (se blant annet Sandmo (1975)). Dette viser igjen viktigheten av å finne den «riktige» prisen. Hva som er den optimale rushtidsavgiften avhenger av trafikantenes verdsetting av vegen, i tillegg til den marginale køkostnaden. Begge disse størrelsene er vanskelig å anslå med sikkerhet.

Hvis kø bare er et problem til visse tider av døgnet, tilsier dette at prisen bør variere i løpet av dagen. For å få den ønskelige effekten burde det være relativt dyrt å reise i rushtiden og gratis, eller i det minste rimeligere, til andre tider av døgnet. Dette gjøres foreløpig i liten grad i Norge. Etter å ha sett på tre bomringprosjekter i Norge (Oslo, Bergen og Trondheim) konkluderer Larsen (1995) med følgende: «Congestion pricing was clearly not an objective in the design of the toll cordons. If that had been the case, both location of the toll gates and the toll rates would have to be chosen with this objective in mind.» At det er vanskelig å finne den

riktige kjøprisen og at kjøprising i realiteten ikke benyttes, tyder på at det kan være samfunnsøkonomiske tap, selv når kø er et problem.¹⁹

Hvis bompenger benyttes som ren finansiering, uten at det er kjøproblemer, er det klart at det vil oppstå et effektivitetstap. Spørsmålet er om det er større eller mindre enn tapet som oppstår hvis prosjektet utelukkende finansieres ved en økning i de generelle skattene. Desto høyere skattesatsen på en vare eller tjeneste er i utgangspunktet, desto større er tapet per ekstra skattekrone. Derfor vil en utvidelse av skattegrunnlaget være bedre enn å øke skattesatsen på allerede skattlagte varer (Strøm og Vislie, 2007). I henhold til dette prinsippet burde derfor de økte skatteinntektene som kreves for å bygge en ny veg komme fra «nye» skattegrunnlag. Å skatlegge vegen gjennom brukerbetaling er en utvidelse av skattegrunnlaget. Studien til Amdal et al. viste at de gjennomsnittlige driftskostnadene var svært høye for flere av bompengeselskapene. Dette skyldes blant annet høye installasjons- og innkrevingskostnader. Det er antydnet at innkrevingskostnadene er høyere nå, med helautomatisk innkreving, enn hva det var tidligere da det var manuell innkreving. Uansett hva de høye kostnadene skyldes, er de trolig høyere enn økningen i skatteetatens administrative kostnader av en eventuell endring i de generelle skattene. Amdal et al. fant også at de gjennomsnittlige driftskostnadene falt med trafikkstørrelsen. Videre viste studien til Odeck og Bråthen at elastisitetene var lavest for flere av de større vegprosjektene. Som figur 2 illustrerte, vil effektivitetstapet være mindre jo lavere prisfølsomheten er. Hvis høy trafikk er sammenfallende med store prosjekter, er det antakelig disse prosjektene det kan vise seg bør finansieres med brukerbetaling.

I tillegg til at bompengeselskapenes driftskostnader ofte er høye, skaper de problemer i tolkningen av den optimale bompengesatsen. Variasjonen i Hanssons estimer kom blant annet av hvilke skatteinstrumenter som ble benyttet. Hvis skatteinntektene går til å finansiere investering i infrastruktur, er MCF^p i gjennomsnitt omtrent lik 1 ifølge Hanssons resultater. Dette tilsvarer en skattekostnad, λ , lik 0 ($\lambda = MCF^p - 1$). De andre studiene referert til underbygger at marginalkostnad ved skattefinansiering er relativt lav. I modellen til Rasmussen et al. er det forutsatt at det finnes et gratis alternativ til den nye vegen. Ofte er det veger som oppgraderes fremfor at det bygges helt ny veg. Da vil det ikke være en gammel «gratisveg» trafikantene kan velge å benytte seg av. I tillegg viser flere prosjekter at der den gamle vegen fortsatt er et alternativ, settes

¹⁹Bomringen i Trondheim opererer i dag med doble priser på hverdager kl. 07-09 og 15-17.

det opp innkrevingspunkter langs denne strekningen også, eller den stenges for gjennomkjøring. Dermed er det eneste reelle valget enten å reise kollektivt eller ikke å reise i det hele tatt. Alternative transportmidler, som buss og tog, kan betraktes som alternativ 0, hvor reisetiden av å velge dette alternativet ikke lenger avhenger av hvor mange andre som gjør det samme. Det betyr at det er uttrykket i (13) som er det gjeldende for mange vegprosjekter, og sett sammen med Hanssons estimerer er den optimale bomavgiften da lik driftskostnadene til bompengeselskapet. Derfor vil det være avgjørende hva disse driftskostnadene skal dekke. Ifølge Welde (2005) har bompengeselskapene kun ansvar for låneopptak og nedbetaling av gjeld gjennom innkreving av bompenger. Dette beviser at administrasjonskostnadene av å inkludere bompenger som en del av et bredere skattegrunnlag antakeligvis er høyere enn nødvendig. Under gitte, men ikke urimelige, forutsetninger vil det i denne modellen være optimalt å pålegge trafikantene en bomavgift som akkurat er nok til å dekke selskapets kostnad per passering, men hvor kostnadene ikke ville ha eksistert om ikke bompengeselskapet hadde vært opprettet. Uttrykket fra Ramjerdi (1995) (se likning (2)) viser for øvrig at selv om hverken kostnaden av skattefinansiering eller brukerfinansiering er lav, vil bomavgiften måtte være lavere desto høyere MCF^t er i forhold til MCF^p .

For å slå fast hva kostnaden av brukerfinansiering er, holder det som sagt ikke bare å se på hva som skjer i ett marked, som følge av prisendringen. I likhet med at reisekostnadene øker for privatpersoner, vil transportkostnadene i næringslivet øke når det innføres en bomavgift. Økt lønnsomhet i produksjonssektoren vil gi økte skatteinntekter til det offentlige. Bomavgifter vil redusere lønnsomheten og dermed fjerne den positive effekten av bedret fremkommelighet. Transport vil for mange bedrifter være en innsatsfaktor i produksjonen, enten det er ferdigvarer som skal kjøres ut til markedet eller råvarer som må fraktes til dem. Skal en følge rådene til Mirrlees et al. bør dermed «yrkessjåførene» slippe unna bomavgifter.

4.3 Fordeling

Any system of prices (a system of railway fares, just like a system of wage-rates) has to satisfy canons of economic efficiency *and* canons of fairness – canons which it is very difficult to make compatible. So it is bound to work more easily if it is allowed to acquire, to some degree, the sanction of custom – if it is not, at frequent intervals, being torn up by the roots [Hicks (1974, s. 79)].

Anta at det skal bygges en ny veg som strekker seg gjennom flere fylker. En har kommet frem til at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt helt eller delvis å finansiere denne med brukerbetalinger. Myndighetene har etter beste evne beregnet den optimale bomavgiften, og denne implementeres. Det viser seg også at innkrevingspunktet bør settes opp midt mellom de to endepunktene på strekningen, da dette «fanger opp» mest trafikk. Alle som bor langs strekningen, nyter godt av utbyggingen, men det er lokaltrafikken rundt innkrevingspunktet som står for den største andelen av antall passeringer. Mange vil si at brukerbetalinger er en rettferdig måte å fordele skattebyrden på, da det er de som har gleden av godet som betaler for det. Dette eksempelet illustrerer likevel hvordan flere har glede av investeringen, men hvor befolkningen i en region dekker størsteparten av kostnaden. Hvis en ser bort fra inntektsfordelingen, vil det være rettferdig at alle betaler samme pris i forhold til hvor mye de benytter seg av vegen. Dette kan gjennomføres ved at alle bilister betaler like mye per kilometer. Vegvesenet viser til dette når de forklarer hvorfor det er såpass mange antennepunkter, med relativt lav passeringskostnad, langs flere nye (oppgraderte) veger. Etter et slikt mål er det klart at statlige finansieringer må dekke en større del av kostnaden der trafikken i hovedsak er korte lokalreiser. Desto høyere den statlige andelen er, desto mindre trenger bompengeselskapet å låne, og passeringskostnaden kan holdes relativt lav.

Et vanlig fordelingsprinsipp innenfor skatteteorien er *horisontal* rettferdighet. Hvis dette prinsippet er det rådende, betyr det at individer med lik skatteevne bør ha samme skattebyrde, uavhengig av hvordan inntekten er sammensatt. Gitt at inntektsfordelingen er tilnærmet lik i alle deler av landet, bør alle, i henhold til dette prinsippet, stilles overfor de samme brukerbetalingene. Det betyr at hvis veger fullfinansieres over statsbudsjettet i en del av landet, kan en ikke kreve at det skal betales bompenger andre steder. I NOU 1997: 8 *Om finansiering av kommunesektoren* legges det vekt på at det viktigste bidraget til regional utjevning høyst sannsynlig kommer gjennom tiltak som sikrer høy sysselsetting og et levedyktig næringsliv i alle deler av landet. Hvis disse målene oppnås, vil de ulike regionene få et jevnere inntektsgrunnlag, og dermed stille likere når det gjelder de økonomiske forutsetningene for et likeverdig tjenestetilbud. Figuren fra Munthe og Vislie (1986) viste hvordan det ville bli en ineffektiv deling av markedet hvis den ene bedriften måtte betale bompenger og den andre ikke. Selv om bedriften i by *B* i utgangspunktet er mer kostnadseffektiv enn den i *A*, taper *B* marked på grunn av bomavgiftene. Hvis den totale summen denne bedriften må betale i bomavgifter er høy nok, vil det ikke lenger være lønnsomt å levere varer til dette markedet. Dermed

må de enten lokalisere seg et annet sted eller i verste fall stanse produksjonen, hvis de ikke tjener nok i andre markeder. For at dette rettferdighetsprinsippet faktisk skal være rettferdig krever det ikke bare at individene har lik skatteevne, men at de også reagerer likt på prisendringer. Atkinson og Stiglitz (1976) viser hvordan horisontal rettferdighet kan komme i konflikt med velferdsmaksimering. Følgende sitat illustrerer deres poeng:²⁰

Suppose that there are two persons of equal income and general economic status, that in the aggregate of their tastes they are similar, in the sense that they would get equal incomes if they were permitted to spend them as they chose, but that one likes and purchases commodity A and not commodity B, the other commodity B and not commodity A. Suppose, further, that taxes are imposed upon commodities A and B in such ways that both these persons pay the same amount of tax. It will not necessarily follow that they suffer equal real burdens. If the demand of one for his commodity is more elastic than the demand of the other for his, the former will suffer the larger hurt [Pigou (1947, s. 77)].

Et annet fordelingsprinsipp er *vertikal* rettferdighet. Dette innebærer blant annet skatteevneprinsippet – de med høy inntekt bør betale mer skatt enn de med lav inntekt. At alle betaler samme pris per kilometer, er derfor ikke forenelig med vertikal rettferdighet. Hvis forbruk av en vare skaper negative eksternaliteter, vil differansen mellom den privatøkonomiske og den samfunnsøkonomiske kostnaden være stor hvis de som blir rammet av eksternaliteten er de med lav inntekt, og vice versa (Sandmo, 1975). Av rettferdighetshensyn bør derfor varen pålegges en høy avgift hvis de som skaper eksternaliteten er de med høy inntekt, og de som blir rammet av den er de med lav inntekt. Det er for øvrig ikke like enkelt i tilfeller med bilkø, da «offeret» for køen er med på å skape den. Dersom det er grunnlag for kjøprising, og dersom inntektene benyttes til å redusere for eksempel inntektsskatten, vil dette også ha fordelingsvirkninger. De som fortsetter å velge bil, betaler avgiften, mens alle får fordelen av redusert skatt på inntekt. Om omfordeling er fra de med høy skatteevne til de med lav, avhenger av om det er sammenheng mellom skatteevne og bilbruk.

²⁰Sitatet er tatt fra Atkinson og Stiglitz (1976)

5 Konklusjon

Flere av dagens bomprosjekter tyder på at denne finansieringsformen kan lede til ferdigstillelse av veger på et tidligere tidspunkt enn med finansiering over statsbudsjettet. Ved ikke å være prisgitt de årlige bevilgningene er det i tillegg rom for økt kostnadseffektivitet i utbyggingen. Dette har antakeligvis mer med fristillelsen fra årlige bevilgninger å gjøre, enn brukerfinansieringen i seg selv, og disse gevinstene kan oppnås på andre måter enn å ta i bruk bompenger. Med brukerfinansiering er det lettere for at prosjektene blir gjennomført på tross av at de er samfunnsøkonomisk ulønnsomme, og at disse prosjektene opptar ressurser som ellers kunne blitt brukt andre steder. Selv om et vegprosjekt er samfunnsøkonomisk lønnsomt med bruk av bompenger, er det ikke gitt at dette er den optimale finansieringsformen. Økt kunnskap om kostnaden ved brukerfinansiering er derfor avgjørende for samferdselsutviklingen. Ved å betrakte bompenger som en form for beskatning bidrar forhåpentligvis denne oppgaven til økt forståelse.

En gjennomgang av tidligere studier bekrefter at kostnaden ved brukerfinansiering vil være prosjektavhengig. Det virker derfor urimelig å trekke generelle konklusjoner om hvilken finansieringsform som vil være den samfunnsøkonomisk optimale. Går en ut fra at kostnaden ved skattefinansiering er den samme for de fleste vegprosjekter, er det kostnaden ved brukerfinansiering som hver gang er den ukjente. Om det ikke lar seg gjøre å anslå denne kostnaden ved hjelp av økonometriske modeller, er det mulig å vurdere hvilke samfunnsøkonomiske effekter en eventuell brukerfinansiering av prosjektet vil kunne ha. Selv om det ikke er mulig å gi et entydig svar på om bompenger bør være en del av skattesystemet eller ikke, er det i noen tilfeller lettere å avgjøre hva som er svaret. Det er derfor viktig å først fastslå hvorfor det er ønskelig å ta i bruk bompenger.

Bompenger bør benyttes hvis kø og trengsel er et problem, selv når det ikke er behov for finansieringsmidler. Dette begrunnes med at kjøprising synes å ha klare positive effekter, og den største effektivitetsgevinsten oppnås hvis inntektene fra kjøprisingen brukes til å redusere andre vridende skatter. Inntektene kan også benyttes til å utvide kollektivtilbudet eller finansiere vegutbyggingen. Hva inntektene brukes på, vil videre ha ulike omfordelingseffekter. Det viser seg også at folk er generelt mindre imot bompenger hvis de er godt informert om hvorfor de må betale avgiften, og de ser at de får noe igjen for det (Odeck og Bråthen, 2008; Parry og Bento, 2001). Den største utfordringen med kjøprising er trolig å finne den optimale prisen, i betydning det prisnivået som fjerner overforbruket.

Hvis brukerbetalinger innføres av et rent finansieringsbehov, bør det være fordi kostnaden av denne finansieringsformen er lavere enn alternativet, som per i dag er skattefinansiering. For at brukerbetalinger skal være den foretrukne finansieringordningen, må virkningen på trafikken være liten. Dette minimerer det effektivitetstapet som vil oppstå når trafikanter med positiv betalingsvillighet ikke lenger finner det lønnsomt å benytte seg av vegen. Brukernes tilpasning er påvirket av i hvilken grad de kan velge en alternativ reiserute eller en annen form for transportmiddel, i tillegg til hvor stor opplevd nytte de har av en ny eller forbedret veg. Hvordan trafikantenes nytte av vegen henger sammen med bomavgiften, er oppsummert i Hagen et al. (2010, s. 50): «Brukerne har glede av et prosjekt utelukkende i den grad den generaliserte reisekostnaden går ned, og i denne inngår selvfølgelig eventuelle brukerbetalinger.» Det er grunn til å tro at trafikantene er mer prisfølsomme desto flere valg de har. I vurderingen av en vegutbygging bør det derfor undersøkes om det har blitt beregnet etterspørselastisiteter for prosjekter med liknende forutsetninger tidligere.

Den totale trafikkavvisningen vil i tillegg avhenge av størrelsen på bomavgiften. Denne er i betydelig grad påvirket av bompengeselskapets driftskostnader. Det er derfor avgjørende at disse kostnadene minimeres. Gjennomsnittlige driftskostnader i bompengeselskapene er fallende ved økende antall passeringer, noe som antyder at det er mulig å høste stordriftsfordeler i denne virksomheten. For at kostnaden av denne finansieringsformen skal holdes lav, vil det beste derfor være få selskaper, som har ansvaret for store deler av innkrevingen. Alternativt kunne en tenke seg at de berørte kommunene, som hovedeiere av bompengeselskapet, satt igjen med det eventuelle overskuddet. De kunne så velge hva overskuddet skulle brukes til, gitt at det anvendes for innbyggerenes velferd. De regionale forskjellene skapt av bompenger kunne dermed blitt redusert, og det ville blitt økt press på kostnadseffektivitet.

Videre vil trafikkteellinger kunne gi et bilde av hvilken type trafikanter som i hovedsak benytter seg av vegen. Hvis trafikantene ikke er likegyldige til hvordan de reiser, vil antall reiser påvirkes av at bilbruk blir relativt dyrere. Hvis det er et politisk ønske å ta hele landet i bruk, må det blant annet legges til rette for at bedrifter kan etablere seg i distriktene, uten at deres konkurransevne svekkes. Dersom trafikkteellingen viser at den aktuelle strekningen i all hovedsak benyttes av individer til og fra jobb, vil en reduksjon i antall turer kunne bety redusert yrkesdeltakelse. Er disse reisene i tillegg korte reiser i området rundt innkrevingspunktet, vil det være lokaltrafikken som står for en stor andel av finansieringen. Fordeling bør være en del av vurderingen når veger skal bygges.

Hvis mange har glede av vegen, vil det føles mer urettferdig om bare en liten del av befolkningen betaler for den.

Målet med denne oppgaven har vært å gi et innspill til spørsmålet «Hvordan bør veger finansieres?» Dette har i særlig grad blitt søkt besvart ved å belyse og drøfte brukerfinansiering av veger i forhold til ordinær skattefinansiering, og derved samfunnsøkonomiske virkninger som bør tas hensyn til. På bakgrunn av redegjørelsene i oppgaven gir disse grunn til å hevde at videre utredning av vegfinansiering også bør omfatte andre finansieringsformer.

Referanser

- Amdal, E., G. Bårdsen, K. Johansen, og M. Welde (2007). Operating costs in Norwegian toll companies: A panel data analysis. *Transportation* 34(6), 681 – 695.
- Atkinson, A. B. og J. E. Stiglitz (1976). The Design of Tax Structure: Direct Versus Indirect Taxation. *Journal of Public Economics* 6, 55 – 75.
- Birkeland, T. (2011). Produktivitet og organisering i det norske bompengemarkedet. En studie av driftskostnader, administrering og strukturering, Norges Handelshøyskole.
- Brendemoen, A. og H. Vennemo (1993a). Hva koster det å øke skattene? *Økonomiske analyser* (8), 22 – 28.
- Brendemoen, A. og H. Vennemo (1993b). The Marginal Cost of Funds in the Presence of External Effects. Discussion Paper no. 99, Statistisk sentralbyrå.
- Christiansen, V. (1984). Which Commodity Taxes Should Supplement the Income Tax? *Journal of Public Economics* 24(2), 195 – 220.
- Corlett, W. J. og D. C. Hague (1953). Complementarity and the Excess Burden of Taxation. *The Review of Economic Studies* 21(1), 21 – 30.
- Crawford, I., M. Keen, og S. Smith (2008). Value-Added Tax and Excises. Background paper for the Mirrlees Review, The Institute for Fiscal Studies.
- Finansdepartementet. Veileder i samfunnsøkonomisk analyse.
- Hagen, K. P. (2004). *Økonomisk politikk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Hagen, K. P. (2007). Fra analyse til beslutning - samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering. Concept rapport nr. 17, NTNU.
- Hagen, K. P., A. Hervik, O. Larsen, K. Pedersen, og C. Andersen (2010). Prinsipiell vurdering av nytte-kostnadsvirkninger i form av «mernytte» som ikke fanges opp i dagens metoder og praksis for nytte-kostnadsanalyser i samferdselssektoren. Arbeidsnotat nr. 15, Samfunns- og næringslivsforskning AS.
- Hansson, I. (1984). Marginal Cost of Public Funds for Different Tax Instruments and Government Expenditures. *Scandinavian Journal of Economics* 86(2), 115 – 130.

- Hicks, J. (1974). *The Crisis in Keynesian Economics*. Oxford: Basil Blackwell.
- Holmøy, E. og B. Strøm (1997). Samfunnsøkonomiske kostnader av offentlig ressursbruk og ulike finansieringsformer: beregninger basert på en disaggregert generell likevektsmodell. Rapport nr. 16, Statistisk sentralbyrå.
- Larsen, O. I. (1995). The toll cordons in Norway: an overview. *Journal of Transport Geography* 3(3), 187 – 197.
- Lauridsen, H. (2011). The impacts of road tolling: A review of Norwegian experience. *Transport Policy* 18(1), 85 – 91.
- Mirrlees, J., S. Adam, T. Besley, R. Blundell, S. Bond, R. Chote, M. Gammie, G. M. P. Johnson, og J. Poterba (2011). *Tax by Design: the Mirrlees Review*. Oxford University Press.
- Munthe, P. og J. Vislie (1986). *Markedsøkonomi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- NOU 1997: 27 (1997). Nytte-kostnadsanalyser.
- NOU 1997: 8 (1997). Om finansiering av kommunesektoren.
- Nyborg, K. og I. Spangen (1996). Politiske beslutninger om investeringer i veger. Rapport nr. 1026, Transportøkonomisk institutt.
- Næringslivets Hovedorganisasjon (2010). Raskere og smartere samferdselsutbygging.
- Odeck, J. og S. Bråthen (2008). Travel demand elasticities and user attitudes: A case study of Norwegian toll projects. *Transportation Research Part A* 42(1), 77 – 94.
- Parry, I. W. H. og A. Bento (2001). Revenue Recycling and the Welfare Effects of Road Pricing. *The Scandinavian Journal of Economics* 103(4), 645 – 671.
- Pedersen, K. R. (2012). Brukeravgifter i samferdselssektoren. Arbeidsnotat nr. 8, Samfunns- og næringslivsforskning AS.
- Pigou, A. C. (1947). *A study in public finance*. London: Macmillan.
- Ramjerdi, F. (1995). Road Pricing and Toll Financing with Examples from Oslo and Stockholm. Rapport nr. 302, Transportøkonomisk institutt.
- Ramsey, F. P. (1927). A Contribution to the Theory of Taxation. *The Economic Journal* 37(145), 47 – 61.

- Rasmussen, I., S. Strøm, og J. Vislie (2011, 12). Bompenger: Eksempel på OPS. Vista Analyse.
- Sandmo, A. (1975). Optimal Taxation in the Presence of Externalities. *The Swedish Journal of Economics* 77(1), 86 – 98.
- Sandmo, A. (1998). Redistribution and the marginal cost of public funds. *Journal of Public Economics* 70(3), 365 – 382.
- Statens vegvesen (2002). Rv. 3/25 Midtskogen - Grundset Konsekvensutredning.
- St.meld. nr 16 (2008). Nasjonal transportplan 2010-2019.
- Strøm, S. og J. Vislie (2007). *Effektivitet, fordeling og økonomisk politikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Toftegaard, H. A. A. (2007). Priselastisiteter og bompengeneinnkreving - 3: Innføring av bom på sykylvsbrua i møre og romsdal. Rapport 13, Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- Train, K. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press.
- Welde, M. (2005). En analyse av driftskostnadene i norske bompengeprojekter. Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

Appendiks A

A.1 Logitsannsynlighet

Nytten til et tilfeldig valgt individ er gitt ved

$$U_i = u_i + e_i \quad i = 0, 1 \quad (\text{A.1})$$

Individet vil velge det alternativet som gir høyest nytte. Sannsynligheten for at alternativ 0 blir valgt, kan derfor uttrykkes som

$$P[U_0 \geq U_1] = P[u_0 + e_0 \geq u_1 + e_1] = P[(u_0 - u_1) + (e_0 - e_1) \geq 0] \quad (\text{A.2})$$

La $u_0 - u_1 = u$ og $e_0 - e_1 = \epsilon$. Da kan (A.2) skrives som

$$P[U_0 \geq U_1] = P[\epsilon \geq -u] \quad (\text{A.3})$$

I dette tilfellet er det bare to mulige utfall. Enten så blir alternativ 0 valgt, eller så blir det ikke det. La

$$\psi = \begin{cases} 1 & \text{hvis } u + \epsilon \geq 0 \\ 0 & \text{hvis } u + \epsilon < 0 \end{cases} \quad (\text{A.4})$$

Hvis e_i er ekstremverdifordelt, identisk og uavhengig over individer og de to alternativene, da vil $e_0 - e_1$ følge en logistisk fordeling. Tetthetsfunksjonen og den kumulative sannsynlighetsfordelingen er da gitt ved

$$\begin{aligned} f(\epsilon) &= \frac{\exp(-\epsilon)}{(1 + \exp(-\epsilon))^2} \\ F(\epsilon) &= \frac{1}{1 + \exp(-\epsilon)} \end{aligned} \quad (\text{A.5})$$

Ved å kombinere (A.3) og (A.5) kan sannsynligheten for at alternativ 0 gir høyest nytte skrives som²¹

$$\begin{aligned} P_0 = P[U_0 \geq U_1] &= P[\epsilon \geq -u] = \int_{-u}^{\infty} \psi f(\epsilon) d\epsilon = \int_{-u}^{\infty} f(\epsilon) d\epsilon = 1 - F(-u) \\ 1 - F(-u) &= 1 - \frac{1}{1 + e^u} = \frac{e^u}{1 + e^u} \end{aligned} \quad (\text{A.6})$$

²¹Dette er tatt fra forelesningsnotater laget av Steinar Strøm, Universitetet i Torino.

Ved å sette inn for u i (A.6) blir sannsynligheten for at alternativ 0 blir valgt

$$P_0 = \frac{e^u}{1 + e^u} = \frac{e^{u_0 - u_1}}{1 + e^{u_0 - u_1}} = \frac{e^{u_0}}{e^{u_0} + e^{u_1}} \quad (\text{A.7})$$

Tilsvarende vil en finne sannsynligheten for at alternativ 1 blir valgt, P_1 , ved å beregne $P[U_1 \geq U_0]$. Med bare to valg kan sannsynligheten for at ett av dem blir valgt dermed skrives som

$$P_i = P\{\max(U_0, U_1) = U_i\} = \frac{e^{u_i}}{e^{u_0} + e^{u_1}} \quad (\text{A.8})$$

A.2 Forventet konsumentoverskudd²²

Konsumentoverskuddet til hvert enkelt individ er gitt ved

$$KO_n = \frac{1}{b} \max_i(U_i) \quad (\text{A.9})$$

Siden det ikke er mulig å observere U_i , må en beregne forventet konsumentoverskudd

$$E[KO_n] = \frac{1}{b} E[\max_i(u_i + e_i)] \quad (\text{A.10})$$

Hvis e_i er ekstremverdifordelt, identisk og uavhengig over individer og de to alternativene, kan dette skrives som

$$E[KO_n] = \frac{1}{b} \ln \left[\sum_{j=1}^J e^{u_j} \right] + C = \frac{1}{b} \ln[e^{u_0} + e^{u_1}] + C \quad (\text{A.11})$$

hvor C er en ukjent konstant, og er en følge av at den eksakte nytten ikke kan måles. Denne kan ses bort ifra, og samlet forventet konsumentoverskudd for N individer kan da uttrykkes som

$$\sum_{n=1}^N E[KO_n] = S = \frac{N}{b} \ln[e^{u_0} + e^{u_1}] \quad (\text{A.12})$$

²²Se Train (2009)